



विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव सत्त्विमानि भूतानि जायन्ते ।

विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिर्धनं विशन्तीति ॥ तै० उ० । ३ । ५ ॥

भाग २३

मेष, संवत् १९८३

संख्या १

चन्द्रमामें मनुष्य

वैज्ञानिक कल्पना

[अनुवादक—श्रीनरसिंह राय, एम. ए.]



कटर हफ्तरने ज़रा ज़ोरसे कहा, "शीलू, आज मैं तुम्हें अपना एक और आविष्कार दिखलाऊंगा । अभी तक किसीको इसका हाल मालूम नहीं है । यह आविष्कार बड़े महत्वका है । पृथ्वी-पर एक नई हलचल इससे

पैदा हो जायगी, मानवजीवनपर इसका विचित्र प्रभाव पड़ेगा । मेरा विचार है कि मेरे अन्य आविष्कारोंसे इसका महत्व अधिक होगा । अच्छा आओ, मैं तुम्हें अपना बृहद्दूरदर्शक दिखलाऊँ ।"

"क्या आपने दूरदर्शक यंत्रमें कोई नया आविष्कार किया है ? साधारण यंत्रोंसे क्या आपने कोई अधिक उन्नत दूरदर्शक बनाया है ।"

"हाँ और नहीं, बात साफ़ यह है कि मैंने एक बिल्कुल नया ही यंत्र बनाया है । दूरदर्शकका स्थान यह यंत्र ले लेगा । इसकी आकारबद्धक शक्ति अब तक बने दूरदर्शकोंसे बहुत अधिक है । साथही इसमें चीज़ें बहुत साफ़ दिखलाई पड़ती हैं ! मैंने कई वर्ष दूरदर्शक यंत्रको उन्नत करनेमें लगाये परन्तु मुझे बहुत कम सफलता प्राप्त हुई । मैंने कई कारखानोंको बड़ी बड़ी रकमें देनेका वादा करके यह प्रयत्न किया कि वह मेरे लिए अब तक बने हुए दूरदर्शक यंत्रोंसे अधिक बड़ा और अच्छा यंत्र बनावें । फल कुछ भी न हुआ । रुपया देना पड़ा बहुत और हाथ कुछ भी न लगा । मैं कोई भी महत्वका आविष्कार न कर सका । मैंने

निश्चय किया कि इस मामलेको मैं स्वयं अपने हाथमें लूँ। साधारण मार्गको छोड़ कोई नया मार्ग ढूँढ़ निकालूँ। दूरदर्शक है क्या ? एक साधारण आकारवर्द्धक यंत्र। मुझे एक बात सूझी। किसी ग्रह या तारेका प्रतिबिम्ब या छायाचित्र शीशेपर लिया जाय और इस चित्रको फिर जितना चाहे उतना आकारमें बढ़ा लें। मुझे कोई कारण इसके असंभव होनेका नहीं मालूम हुआ।”

शैलेन्द्रकुमार चट्टोपाध्याय (शीलू बाबू) बोल उठे, “नहीं साहब, इसमें कुछ असंभव नहीं जान पड़ता। परन्तु प्रयोग करके देखना चाहिए कि वास्तविक बात कैसी ठहरती है।”

डाक्टर हफसर बोले, “हां, परन्तु कई समस्याएँ उपस्थित हो गईं—

१—प्रत्येक बार आकार बढ़ानेसे प्रकाशमें कमी हो जाती है इसलिए तारे या ग्रहसे प्राप्त प्रकाशको बढ़ा सकनेके लिए कोई तरकीब निकालनी चाहिए। २—आकार बढ़ानेमें प्रकाशकी किरणोंका वक्रीभवन (refraction) होता है जिसके कारण कुछ न कुछ टेढ़ापन और विरूपता चित्रमें आजाती है। प्रत्येक बार आकार बढ़ानेसे विरूपताकी मात्रा बढ़ती जायगी। विरूपताकी मात्रा न्यूनतम करनेका प्रयत्न जरूरी था, अन्यथा मेरा दूरदर्शक बिलकुल भौंडा ठहरता। ३—भिन्न भिन्न रंगोंके प्रकाशके लिए वक्रीभवन समान नहीं है। इसलिए जब जब और जितनी बार आकार बढ़ाया जायगा उतनाही प्रकाशकी किरणें इन्द्रधनुषके रंगोंमें अधिक विभक्त हो जायँगी। इसीको रंग-विरूपता (chromatic aberration) कहते हैं। इसे भी दूर करनेकी तरकीब सोचना था। ४—यंत्रके तालों (lenses) में जो कुछ कमी होती या पृथ्वीके वायुमंडलमें जो अशुद्धता होगी वह भी मात्रामें बढ़ जायँगे और चित्रमें अशुद्धता और विरूपता उत्पन्न करेंगे। यह चार कठिनाइयाँ सामने आती हैं।

“इसलिए मैंने निम्नलिखित विधिसे काम लिया। मैंने चन्द्रमाके आकारवर्द्धित चित्रको पहले एक दर्पणपर लिया। इस शीशेको मैंने तेज़ बिजलीकी रोशनीसे प्रकाशमय कर लिया। और तब मैंने पुनः आकारवर्द्धित चित्र इस चित्रसे एक परदेपर डाला, जो स्वयं एक दर्पण था। इस विधिसे प्राप्त बड़ा चित्र उतनाही प्रकाशमय था जितना पहला चित्र। मैंने इस चित्रके थोड़ेसे भागको लेकर परिवर्द्धित किया और एक तीसरे दर्पणपर इस चित्रको डाला, चित्रमें प्रकाश उतनाही बना रहा था जब मैंने बड़ा प्रकाशको और भी बढ़ा दिया। इस प्रकार मैंने प्रकाशकी समस्या हल कर दी। वक्रीभवनकी विरूपता तथा रंगकी विरूपताको यथा संभव दूर करने या बहुत कम करनेके लिए मैंने प्रत्येक चित्रके बिलकुल केन्द्रीय भागको ही आकार बढ़ानेके लिए लिया। तुम जानते हो कि किनारोंकी अपेक्षा चित्रके केन्द्रपर सदा कम विकृता होती है इस प्रकार अब मैं बिलकुल स्पष्ट चित्र प्राप्त कर लेता हूँ चाहे जितने बार आकारवर्द्धित करके मैं बड़ा चित्र बनाया हो। तालोंकी कमी दूर करनेके लिए मैंने कारखानोंसे अधिकतम अधिक शुद्ध ताल बनवाये। वायुमंडलमें अशुद्धताके कारण चित्रमें विरूपता न आवे इसलिए मैंने अपना दूरदर्शक बड़े ऊँचे पहाड़की चोटीपर लगाया। मुझे आशातीत सफलता प्राप्त हुई। स्वप्नमें भी मैं यह विश्वास नहीं करता था कि मेरा एक साधारण विचार इतना महत्वपूर्ण फल मुझे दे सकेगा। परन्तु मेरी प्रयोगशालासे यह यंत्र बहुत दूर था इसलिए काम करनेमें बड़ी असुविधा थी। बस मैंने एक और तरकीब ढूँढ़ निकाली। मैंने अपने विद्युद्दर्शक यंत्र (television apparatus) का थोड़ासा संस्कार कर दिया। तुम इस यंत्रको देख ही चुके हो। मैंने तुम्हें बतलाया था कि ब्रह्माण्डमें प्रत्येक पदार्थ radio-active है अर्थात् उसमेंसे निरन्तर आकाश-

से तरंगों प्रसारित होती रहती हैं। मेरा विद्युद्दर्शक यंत्र ऐसे सिद्धान्तपर बना है कि मैं जब चाहूँ इन तरंगोंको यंत्रमें प्राप्त कर लूँ। मैं अपने यंत्रको इस प्रकार मिला सकता हूँ कि उसके द्वारा चाहे जिस लम्बाईकी तरंगें प्राप्त कर लूँ। साथही यह भी प्रबन्ध मेरे यंत्रमें है कि केवल किसी दिशा विशेषसे और एक निश्चित दूरीसे आनेवाली तरंगें ही यंत्रमें प्राप्त की जायँ। बध्नों (amplifiers) द्वारा मैं इन तरंगोंकी शक्तिको बढ़ा सकता हूँ और विशेष रीतिले तैयार किये गये परिवर्तकों (audions) द्वारा मैं इन रेडियो तरंगोंको पुनः प्रकाश तरंगोंमें परिवर्तित कर सकता हूँ और इस प्रकार जिस वस्तुसे तरंगें आता है उसका चित्र भी प्राप्त कर सकता हूँ।

“अभीतक मैं अपने विद्युद्दर्शक यंत्रको केवल पृथ्वीपरकी चीज़ें देखनेके लिए काममें लाया करता था। इस यंत्रकी शक्ति बढ़ते बढ़ते मैं चीन और अमरीकातककी वस्तुएँ देख सकता हूँ। बाहर हजार मीलकी दूरीको चीज़ें देखना मेरे यंत्र द्वारा बिलकुल साधारण काम हो गया। चन्द्रमा पृथ्वीसे केवल २५० हजार मीलकी दूरी पर है। कितनेही आश्चर्य इतने मील अपने जीव-मैं चल चुके हूँगे। मैंने सोचा कि क्यों न मैं अपने यंत्रको और भी उन्नत करूँ। क्यों न चन्द्रमा-परकी चीज़ें देखनेके लिए अपने यंत्रमें कुछ परिवर्तन या परिवर्द्धन करूँ। इस प्रकार मैं उन सब समस्याओंको हल कर सकूँगा जो संसारके ज्योतिषियोंको परेशान किये हुए हैं।”

शीलू बोले—“मैं तो साहब ! अपने यंत्रको ज़रा और अधिक शक्तिवाला बना लिया होता तो अच्छा था। बुध और मंगल ग्रहोंको भी हम लोग देख सकते। यह प्रश्न तै हो जाता कि बुध और मंगलमें भी मनुष्य हैं अथवा केवल जानवर और वृक्षही इन ग्रहोंपर आधिपत्य जमाये हुए हैं। चन्द्रमा तो शीतप्रधान है ही। चन्द्रमामें न वायु है और न जल। जीवन किसी भी रूपमें वहाँ

मौजूद नहीं हो सकता। दूरदर्शक यंत्र द्वारा मैंने चन्द्रमाको देखा है। चन्द्रमाके तलपर केवल शान्त ज्वालामुखी हैं वहाँ किसी प्रकारके जीव-धारी नहीं है।”

डाक्टर हक्सर कहकहा मारकर हँस पड़े, बोले “शीलू बाबू ! इतना निश्चयात्मक फैसला न की-जिए। संभव है आपने जो कुछ देखा वह ठीक न हो। पहली बात तो यह है कि यह आपके ज्वालामुखी केवल शान्त ज्वालामुखी नहीं हैं। निस्सन्देह बुध और मंगलमें पृथ्वी जैसे जीवनका अनुमान कर लेना ठीक ही है क्योंकि इन ग्रहोंमें साधारण अवस्था पृथ्वी जैसी ही है। चन्द्रमामें जल या वायुका कुछ भी पता नहीं चलना इसलिए यदि हम जल्दीसे यह निश्चय कर लें कि वहाँ किसी प्रकारका जीवन संभव नहीं तो ठीक ही है। जैसे गरम देशोंमें रहनेवाले मनुष्य यह कैसे अनुमान कर सकते हैं कि ध्रुव-प्रदेशमें किसी मनुष्यके लिए रहना सम्भव है। पर एस्किमो ध्रुवके पासतक रहते हैं। रहते रहते एस्किमोके ध्रुव प्रदेशकी सर्दी सहनेकी आदत पड़ गई है उनका स्वभाव ऐसाही हो गया है। क्या यह सम्भव नहीं कि चन्द्रमामें भी कोई प्राणी रहते हों, जिनका स्वभाव लाखों वर्षोंमें चन्द्रमामें जीवित रहनेके लिए विकसित हुआ है।”

शीलू ने कहा—“मान लीजिए कि चन्द्रमामें जीवन मौजूद है। वहाँ भी किसी प्रकारके प्राणी रहते हैं। पर एक बात आपको माननी ही पड़ेगी कि जीवनका विकास वहाँपर पृथ्वीसे बहुत पीछे है, हमारी पृथ्वी पुरानी है इसकी अपेक्षा चन्द्रमा बिलकुल नया है।”

डाक्टर हक्सर ने जवाब दिया—“न जाने कैसे यह विचार सर्वसाधारणमें फैल गया है। सत्य इसके बिलकुल विपरीत है। चन्द्रमा पृथ्वीसे अधिक पुराना है। यहाँ मैंने साधारण जनताके विचारानुसार भाषाका प्रयोग किया है। सच

पृथ्वी, चन्द्रमा और पृथ्वी दोनों एक ही उम्र के हैं। दोनों ही सूर्यमण्डल से निकले हैं। नीहारिका-वाद (nebular hypothesis) के अनुसार पहले सूर्य ज्वलन्त विशाल पिण्ड था। सब ग्रह उसीमें सम्मिलित थे। उनका विस्तार नेपचूनतक था। यह ज्वलन्त दग्ध पिण्ड ठंडा हुआ और सिकुड़ा। सबसे पहले नेपचू। इस पिण्डसे अलग होकर एक ग्रह के रूपमें बन गया। ज्यों ज्यों सूर्यपिण्ड ठंडा होता और सिकुड़ता गया उसमेंसे कुछ टुकड़े अलग होते गये। युरेनस, शनि, बुध और मंगल ग्रह क्रमानुसार बनते गये। सबसे अन्तमें पृथ्वी सूर्यसे अलग हुई। उस समय पृथ्वी और चन्द्रमा एक सम्मिलित पिण्ड के रूपमें थे। जब पृथ्वी ठण्डी हुई तो उसका एक भाग अलग होकर चन्द्रमा बन गया। इसलिये चन्द्रमा पृथ्वीका लड़का कहा जाता है। जब चन्द्रमा पिण्डसे अलग हुआ था तो वह इस पिण्डका सबसे ठण्डी भाग था। पृथ्वीकी अपेक्षा अधिक ठण्डी था ही, साथ ही आकारमें छोटा होनेके कारण वह पृथ्वीकी अपेक्षा जल्दी ठण्डी होता गया। पृथ्वी तो बहुत देरमें प्राणियोंके वासके योग्य हुई होगी, परन्तु चन्द्रमा पृथ्वीसे लाखों वर्ष पहले प्राणियोंके वासके योग्य हो गया होगा। इसलिये हम कह सकते हैं कि चन्द्रमा हमारी पृथ्वीसे पुराना है। वहाँ जीवनका विकास हमारे यहाँसे लाखों वर्ष पहले आरम्भ हो गया था। वहाँपर शायद विकासकी गति भी तेज़ रही होगी। यदि चन्द्रमामें भी मनुष्य जैसे बुद्धि वाले जीवधारी पैदा हुए थे तो उन्हें इतनी बुद्धि और ज्ञान संचय करनेका अवसर मिल चुका होगा जिसका हम अभी पृथ्वीपर अनुमान भी नहीं कर सकते।”

शीलू ने उत्सुकतासे पूछा—“ऋक्ष महोदय, क्या आप विश्वास करते हैं कि चन्द्रमामें भी हमारे ही जैसे स्त्री पुरुष रहते हैं?”

डा० हकसर ने सिर हिलाया, कहा—“नहीं

शौलू, यह सम्भव नहीं। मैं तो बुद्धि वाले प्राणियों की बात कह रहा था मनुष्योंकी नहीं।”

शीलू ने पूछा—“तो आप यह कैसे निश्चय करते हैं कि चन्द्रमामें मनुष्य नहीं?”

डा० हकसर बोले—“शौलू, इस प्रश्नका उत्तर मैं अभी देत हूँ। पहले तुम यह समझ लो कि पृथ्वीपर जीवधारियोंकी उत्पत्ति कैसे हुई। यहाँ पर जीवन कैसे आरम्भ हुआ। साष्ट है कि जब पृथ्वी ज्वलन्त अवस्थामें थी तो यहाँपर किसी भी प्रकारका जीवन न था। कमसे कम यह अनुमान नहीं कर सकते कि उस समय यहाँपर किसी प्रकारका जीवन संभव था। पृथ्वीतल ठंडा हुआ तो धातु बने, और ठंडक आनेपर रासायनिक संयोग हुए जिनके फलस्वरूप छोटे छोटे टास कण बने होंगे और ठंडे होनेपर ठोस पृथ्वी बनी होगी और तब एक सेल वाले अर्थात् बिलकुल आरम्भिक अवस्थामें वृक्ष अमीबाके रूपमें प्रादुर्भूत हुए होंगे। अमीबामें केवल त्वक् शक्ति रहती है। प्राटोप्लाज़्म या अमीबाको पिनसे छूने हैं तो वह सिकुड़ता है। जीवनकी यही आरम्भिक अवस्था है। अमीबामें एक ही शक्ति होता है। वह भोजनको सोख सकता है और बढ़कर दो टुकड़ोंमें विभक्त हो जाता है। प्राटोप्लाज़्म का यह प्रत्येक कण अथवा अलग अलग विकसित होकर फिर स्वयं विभक्त हो जाता है। पृथ्वीपर जीवनका इसी प्रकार आरंभ हुआ होगा। यह प्रश्न उठता है कि पृथ्वीके समस्त जीवधारा एक प्राटोप्लाज़्मके एक ही कणसे विकसित हुए हैं या बहुतस जीवाणुओंके कण एक साथ उत्पन्न हुए थे और उनसे यह सृष्टि चल पड़ा। यह भी सम्भव है कि स्वतः सृष्टि इस समय भी होती जा रही हो। मेरी राय तो यह है कि समस्त जीवधारी पशु और वृक्ष एक ही प्रकारके आरम्भिक वृक्ष-सेलसे विकसित हुए हैं। वनस्पतियों और प्राणियोंके जीवनमें इतना साम्य है कि मुझे अपना अनुमान बिलकुल ठीक जान पड़ता है।”

शीलू बाबू फूट उठे। मुस्कराते हुए बोले—
“तो फिर चन्द्रमामें भी जीवन इसी प्रकारके
सेलमें आरम्भ हुआ होगा। वहाँ भी विभिन्नक्रम
पृथ्वीके समान हुआ होगा। और वहाँपर भी
मनुष्य बन गये होंगे।”

डा० हक्सलेने उत्तर दिया—“तुम्हारा अनु-
मान संभवतः ठीक है। परन्तु जिन निश्चयपर
तुम पहुँचे हो वह ठीक न हो। यह तो मैं मानना
हूँ कि शायद चन्द्रमापर भी ठीक पृथ्वी जै-
सी अमीबासे विकास आरंभ हुआ। यह भा संभव
है कि वहाँ जीवनका विकास बिल्कुल और ही
तरहसे आरम्भ हुआ हो। हम भी लगान कर
सकते हैं कि पशुओं या वृक्षोंके अतिरिक्त और
प्रकारके भी जीव और वेदधारी हो सकते हैं।
तब भी यही अधिक संभव मालूम होता है कि
जीवनका आरम्भ चन्द्रमा तथा पृथ्वीपर एक ही
विधसे हुआ। कारण, पृथ्वी और चन्द्रमाकी
बनावट एक ही थी और उनकी आरंभिक अव-
स्थाओंमें बड़ा साम्य था।”

शीलू बाबू प्रसन्न होकर बोले—“तो जब
आरंभ एक ही समान हुआ और अवस्थाएँ भी
समान थीं तो फल समान होना चाहिए।”

डाक्टर कुछ नाखेपन से बोले—“शीलू तुम पर
बात भूल गये। पृथ्वीपर भी समान अवस्थामें एक
ही स्थानसे चलकर करोड़ों तरहके वृक्ष और
जानवर बन गये हैं, एक आर हाथी दूसरी आर
सींगी। चन्द्रमापर भी बिल्कुल समान अवस्थामें
करोड़ों प्रकारके प्राणी बने होंगे और उनमें
आपसमें एक दूसरेसे बड़ी विभिन्नता होगी।
इसलिये हम कैसे मान सकते हैं कि मनुष्य जैसा
प्राणी चन्द्रमामें भी होगा। ध्यान रहे, चन्द्रमामें
एक दिन हमारे १४ दिनोंके बराबर होता है और
वहाँ सूर्यकी किरणोंके उत्तापको शान्त करनेके
लिये वायुमण्डल नहीं है। इसलिए चन्द्रमा-
का तापक्रम दिनमें इतना अधिक हो जाता है
कि सब चीजें झुलस जाती होंगी। इसके बाद

१४ दिन लम्बी रात्रि आती है। तापको सुरक्षित
रखनेके लिये वायुमण्डल तो है नहीं इसलिए
आकाशमें तापका विकिरण हो जाता है और इतनी
शीत हो जाती है कि हम उसका अनुमान भी
नहीं कर सकते। पृथ्वीसे इतनी भिन्न अवस्था
होनेके कारण चन्द्रमामें बिल्कुल और ही तरहके
प्राणी और वृक्ष विकसित हुए होंगे।

“चन्द्रमापर गुरुत्वाकर्षण-शक्ति पृथ्वीसे बहुत
कम है इसलिए भी विकास क्रमपर विशेष प्रकार-
का प्रभाव पड़ा होगा। चन्द्रमातलपर आकर्षण
पृथ्वीके आकर्षणका छठा भाग है। डेढ़ सौ पौण्ड
का बाला मनुष्य चन्द्रमापर जाकर केवल २५
पौण्ड भारमें आयेगा। यदि अब भी जानवर और
वृक्ष चन्द्रमापर विद्यमान हैं तो वहाँ यहाँके वृक्षों
और जानवरोंसे अवश्य भिन्न होंगे। मुझे विश्वास
है कि हिमश्रेणीके जानवरोंमें अस्थिपंजर नहीं
होता होगा। ऊँच श्रेणीके जानवरोंमें अस्थिपंजर
होना होगा परन्तु वह सब दिशाओंमें एक समान
फैला होगा। वृक्ष वृक्ष और जानवर एक ही स्थान-
पर स्थित होंगे और चल फिर न सकन होंगे तथा
कुछमें गति होगी अर्थात् एक स्थानसे दूसरे स्थान-
का बदलाव करेंगे उनकी इन्द्रियोंमें यह शक्ति
बढ़ होगी कि वह अपने भोजनको पकड़ कर
हज़म कर सकें। मैं यह नहीं कह सकता कि वह
साँस लेंगे या नहीं। हमारी पृथ्वीपर वृक्ष जब
साँस लेते हैं तो कर्बन-डिऑक्साइडको अपने अन्दर
लेकर कबन और ऑक्सीजनमें विभक्त कर लेते हैं।
हमारे यहाँके जानवर वायुमेंसे ऑक्सीजन अन्दर ले
लेते हैं और साँसके साथ बाहर कर्बन-डिऑक्साइड
निकाल देते हैं। संभव है कि चन्द्रमामें बिल्कुल
भिन्न प्रकारकी सृष्टि हो। यहाँपर किसी और
रामायनिक संयोगसे प्राणियोंके अन्दर शक्तिका
उत्पादन होता हो।”

शीलूने पूछा—“चन्द्रमामें लिंगभेद किस प्रकार
है। क्या वहाँ पर भी स्त्री-पुरुष होते हैं?”

डाक्टर हक्सरने जवाब दिया—“इस प्रश्न का उत्तर समझनेके लिये पहले यह देखना चाहिए कि पृथ्वीपर लिंगका विकास किस तरह हुआ। निम्नातिनिम्न श्रेणीके प्राणिमों और वृत्तोंमें लिंगभेद नहीं है उनमें स्त्री या पुरुष भेदकी आवश्यकता ही नहीं उनमें प्रजननकी क्रिया अत्यन्त सरल है। वह पहले बढ़ते जाते हैं और तब दो या अधिक भागोंमें विभक्त होकर नये सेल बना देते हैं। विकासकी दूसरी श्रेणीमें दो जीवित एक सेलवाले प्राणी संयुक्त होकर अपने परस्पर संयोगसे एक नया एक सेलवाला प्राणी उत्पन्न करते हैं। यहाँ अभी तक लिंगका विकास नहीं हुआ है दोनों सेल, समान हैं दोनोंके संयोग मात्रसे सृष्टि होती है। पर इसके बाद लिंगभेद आरम्भ होता है। पुंलिंग और स्त्रीलिंगमें विकास होने लगता है और जो नई सेल उत्पन्न होने लगती हैं उसमें शुक्र सेल (sperm cell) और अण्डज सेल (egg cell) दोनों अलग अलग उत्पन्न होने लगते हैं। कहीं कहीं पुरुष और स्त्री भिन्न व्यक्ति होते हैं या दोनों एक ही व्यक्तिके दो भाग होते हैं जैसे फूलनेवाले पौधोंमें। अब इसके बाद सृष्टिकी दूसरी श्रेणियोंका विकास होता है।

“हम लोगोंको यह कितना असंभव मालूम पड़ता है कि सृष्टिमें लिंगका विकास इतने धीरे हुआ। यह समझमें मुश्किलसे आता है कि बिना स्त्री-पुरुषके संयोगके ही अण्डा कैसे बढ़ने लगता है। परन्तु इस समय भी ऐसे प्राणी मौजूद हैं जिनमें बिना ऐसे संयोगके ही अण्डे बढ़ने लगते हैं। एक प्रकारको ऐसी मछली है जो पहले अण्डे दे देती है तब नर उन अण्डोंमें शुक्र। संयोग कर देता है। इसलिये सृष्टिके विकासक्रममें नरकामादाके साथ रहना बहुत नादमें आया होगा। विकासक्रममें एक सीढ़ी और आगे ऐसे प्राणी विकसित हुए होंगे जिनमें स्त्रीपुरुष संयोगके बाद अण्डे दिये जायेंगे। और फिर बहुत दिनोंके विकासके बाद वह जीवधारी उत्पन्न हुए होंगे

जिनमें बच्चा निकलनेके कई महीने पहले, संयोग होता है।

अब अनुमान कीजिये कि चन्द्रमामें लिंगभेदका विकास कैसे हुआ। यह मान सकते हैं कि वह जीवधारी जो विकासके आरंभिक अवस्था में हैं लिंगहीन होंगे अर्थात् उनमें लिंगभेदका विकास न हुआ होगा। पर लिंगसंयोगसे विकास में तथा सृष्टिमें अत्यन्त सुविधा हो जाती है इसलिए किसी न किसी रूपमें लिंगका विकास चन्द्रमामें भी अवश्य हुआ होगा। परन्तु यह बात मुझे बहुत संभव मालूम होती है कि चन्द्रमामें दो से अधिक लिंग विकसित हुए हों। मेरे अनुमानमें यह भी आता है कि शायद चन्द्रमामें तीन या तानसे अधिक जन्मदाताओं के परस्पर संयोग के बादही एक बच्चा उत्पन्न होता हो या अंडा एक माँके शरीरसे निकलकर दूसरेके शरीरमें जाता हो या कई शरीरोंमें भिन्न भिन्न अवस्थाओं तक विकसित होता हुआ एकसाथ कई जन्मदाता अर्थात् कई माता-पिताके शरीरमें से होता हुआ विकासकी उस अवस्था पर पहुँचना हो जब बच्चेका जन्म होता हो पर यह सब मेरा अनुमान ही है शायद चन्द्रमामें प्रजनन की क्रिया किसी ऐसी विचित्र विधिसे होती हो जिसका हमें पृथ्वी पर ज्ञान तक नहीं है। संभव है कि अब वहाँ कुछ रासायनिक संयोगसेही प्रजननका कार्य होन लगा हो या होनेको ही हो।

“परन्तु मैं तो कल्पनाके संसारमें विचरने लगा। जग मेरे प्रयोगशालामें चलो। दो ही चार मिनटमें मैं तुम्हें कुछ सच्ची घटनाएँ दिखलाऊँगा। चलो मेरे यंत्रसे चन्द्रमा को देखो और मैं तुम्हें दो चार अपने गुप्त रहस्य भी बतलाऊँगा। मैंने एक ऐसी युक्तिकी कल्पनाकी है जो सफल हो गई तो मेरे अन्य सब आविष्कार इसके सामने बिलकुल साधारण सिद्ध होंगे।”

शं लू विद्युद्दर्शक यंत्रके परदेके लामने बैठ तो गये पर उनके मँह पर अविश्वासका भाव विभ्रित

था। डा० हक्सर अपने यंत्र को ठाक करने लगे। शीलू शान्ति में देखते रहे। पर एक एक विस्मय और आश्चर्यसे उछल पड़े। परदे पर ऐसा चित्र दिखलाई पड़ा जिसकी कल्पना भी करना इनके लिए असम्भव था।

डाक्टर हक्सर बतलाने लगे, “देखो यह चन्द्रमा के तल का बहुत छोटा सा अंश है। यह इतना साफ नहीं है। इस चित्र में कुछ धुंधलापन है। कारण यह है कि कितने ही हजार गुना आकार वधक शक्तिका प्रयोग करके चित्र दिखलाया गया है। परन्तु इससे आपके चन्द्रमा की अवस्था का तथा चन्द्रमा की चीज़ों का बहुत ही स्पष्ट ज्ञान हो सकता है।

शीलू विस्मय भरी आवाज़ से बोल उठे—
“कैसे विचित्र वृक्ष हैं! क्यों साहब! यह हरे तो बिलकुल हैं ही नहीं। यह तो इन्द्रधनुष के सभी रंगों से रंजित हैं। कुछ लाल हैं। कुछ नीले, कुछ ऊरे, कुछ कासनी। कहीं नारंगी, हरा और पीला तीनों रंग एक ही वृक्ष में मौजूद हैं। कोई जादू तो आपने नहीं कर दिया? क्या कोई मद्दारी का खेल है? और देखिए तो इनकी शकलें! ऐसे वृक्ष हमारी पृथ्वी पर तो होते नहीं! सम्भव है समुद्र के अन्दर जो वृक्ष होते हैं वह कुछ इनके समान हों। देखिए वह सुनहला पौधा! वह तो मूंगे के गुच्छे जैसा मालूम होता है। इनमें से कुछ तो पौधे क्या हैं केवल जड़ मात्र हैं। और वह क्या चीज़ें हैं जो फुटकर रहीं हैं। देखिए वह घूमती फिरती हैं और कितना ऊँचा उछल जाती हैं। क्या यह कोई जन्तु हैं?”

डाक्टर हक्सर मुस्कराते हुए बोले—“या तो यह कोई जानवर हैं या चलते फिरते वृक्ष।”

शीलू ने कहा—“यह तो बड़े विचित्र हैं और एक और विचित्र बात यह है कि यह सब उल्टे हैं। मानो चन्द्रमा से यह टँगे हुए हैं और बहुत जल्द वहाँ से अलग गिरनेवाले हैं।”

डाक्टर हक्सर ने कहा—“एक बात मेरी समझ में नहीं आती। इन प्राणियों में मस्तिष्क है या नहीं। इनमें बुद्धिका विकास हुआ है या नहीं। प्रश्न है कि इनमें मेधा-शक्ति है या नहीं। अब हम लोग तो मस्तिष्क और बुद्धिवाले वृक्षों की कल्पना कर नहीं सकते परन्तु सृष्टिक्रम में यह कोई असम्भव बात भी नहीं है। मेरा विश्वास है कि चन्द्रमा से लगे हुए जीवधारी वृक्षों में जीवन अवश्य है। छोटे छोटे पौधों से बड़े आकार तक मैंने इन्हें बढ़ते देखा है। इनका विकास केवल धातों की तरह का नहीं है परन्तु इनमें वास्तविक बुद्धि होती रहती है, जैसे पौधों में। परन्तु इनमें से कुछ बड़े ही विचित्र हैं। जबतक छोटे रहते हैं इधर उधर घूम सकते हैं परन्तु एक सीमा तक बढ़कर यह एक ही स्थान पर स्थिर हो जाते हैं, जंगम से स्थावर हो जाते हैं। पृथ्वी पर दो चार ऐसे प्राणी हैं जैसे मेडूसा, (medusae) एक प्रकार की मछली। आरम्भिक अवस्थामें यह मछली तैरती रहती है परन्तु इसके अण्डे जड़ पकड़ लेते हैं और बढ़कर कई भागों में विभक्त हो जाते हैं जिनमें से प्रत्येक एक मछली बन जाता है।

शीलू बोले—“इन प्राणियों में बुद्धि कभी नहीं हो सकती। देखिए कैसे इधर उधर से लुढ़क रहे हैं!”

डा० हक्सर ने अब अपने यंत्र को चन्द्रमा के दूसरे भाग की ओर लगाया। अब परदे के ऊपर एक विचित्र यंत्र का चित्र दिखलाई पड़ा।

डा० हक्सर बोले—“देखो शीलू! यह क्या है? यह अवश्य कोई विचित्र, प्रकार की मशीन है और चन्द्रमानिवासी यदि ऐसी मशीन बना सकते हैं तो अवश्य उनमें बुद्धि होगी, उनकी शकलें चाहे जितनी विचित्र क्यों न हों। पर यह मशीन है किस काम के लिए। हमारी पृथ्वी पर तो इस प्रकार की कोई मशीन नहीं है। यह भी निश्चित रीति से नहीं कह सकते कि यह धातु की बनी है। शायद यह किसी ऐसी चीज़ की बनी है जिसका हमें ज्ञान-

तक नहीं। चन्द्रमा निवासियोंकी मशीन इतनी विकसित इस समय होगी जितनी हमारी मशीनें लाखों वर्ष बाद होंगी। वह लोग विज्ञान कल्पे लाखों वर्ष हमसे आगे हैं। इसलिए उनके जैसे यंत्र हम लाखों वर्ष बाद बना सकेंगे। और कौन मनुष्य अभीसे लाखों वर्ष आगेकी बात बनला सकता है? भला सोचो तो एक हजार वर्षोंमें कैसे कैसे आविष्कार भूमंडलपर होंगे और तब हम वनकी कल्पना करो कि एक लाख वर्षोंमें कैसे आविष्कार होंगे। एक बात निश्चित है कि चन्द्रमा पर बुद्धिवाले प्राणी अवश्य विद्यमान हैं। संभव है कि मशीन इमलिये बनाई गई हो कि चन्द्रमा जो सूर्यका ताप संतित कर लिया जाय और रात्रमें इसी तापसे काम लिया जाय इस प्रकार चन्द्रमा पर प्राणियोंके निवास योग्य बना लिया गया हो। मैं छानबीनमें लगा हूँ। मुझे विश्वास है कि थोड़े ही समयमें इस यंत्रका विस्तृत वृत्तान्त जान लूँ।

“शीलू ने पूछा, कैसे?”

डा० हक्सरने कहा—“मैं चन्द्रमा निवासी बुद्धिवाले इन प्राणियोंसे बातचीत करनेका प्रयत्न कर रहा हूँ।”

शीलूने पूछा—“क्या रेडियो द्वारा?”

डा० हक्सरने उत्तर दिया—“नहीं, अभी नहीं। इसपर पीछे विचार करूँगा। अभी तो मैं यहाँसे चन्द्रमा तक एक गाड़ी भेजने वाला हूँ। जिनमें चन्द्रमा निवासियोंके लिये पृथ्वीसे खबरें भेजूँगा।”

चकित होकर शीलू बोले—“गाड़ीमें खबरें! क्या चन्द्रमा-निवासियोंकी भाषा जानते हैं? या आपका विश्वास है कि वह हिन्दी या संस्कृत समझ लेंगे?”

शीलूके शब्दोंमें व्यंग्य था। डाक्टरने शान्त भावसे उत्तर दिया, “न मैं उनकी भाषा जानता हूँ और न वह मेरी। मैं ऐसी भाषाका प्रयोग करूँगा जो समस्त ब्रह्माण्डमें प्रचलित है। मैं कुछ चित्र भेजूँगा जिनमें सब वास्तुएँ अपने असली रंगोंमें चित्रित होंगी। शायदही कोई ऐसे जंगली मनुष्य

संसारमें हो जा चित्रोंको कुछ न कुछ समझ न सकते हों।”

शीलू बोल उठे, “परन्तु इन चन्द्रमानिवासियोंके आँखें तो नहीं मालूम पड़तीं। जब देख ही न सकेंगे तो चित्रोंको समझेंगे क्या?”

अब भी डाक्टरने शान्त भावसे उत्तर दिया, “इन चित्रोंके अनिरक्त मैं मनुष्य, स्त्री बच्चे जान-बूझ, वृत्त यंत्र इत्यादि भिन्न भिन्न प्राणियों और वस्तुओंके नमूने भेजूँ। संभवतः हमारे चन्द्रमानिवासी भिन्न बदलेमें चन्द्रमाकी वस्तुओंके नमूने भेजेंगे। उनके यंत्र प्राप्त करके या उनके रासायनिक गैरोंका विश्लेषण करके हम जितनी वैज्ञानिक उन्नति कर सकेंगे! दो-चार वर्षोंमें ही हम लोगोंको इतना ज्ञान प्राप्त हो जायगा जिसे चन्द्रमानिवासियोंने हजारों वर्षोंमें संवित किया है। मेरी तो बुद्धि अभीसे चौंधियाई जाती है। परन्तु मुझे डर है कि मेरी बुद्धि अभी इतनी विकसित नहीं है कि मैं उनकी मशीनोंका हाल समझ सकूँ। अपनी परिमित बुद्धिके कारण शायद मैं पॉल लाभ न उठा सकूँ। यदि भास्कराचार्यको विद्युत् की मोटर या बिना तारके खबरें भेजनेवाला रेडियो यंत्र मिल जाता तो वह उनकी पूँछ नारक्या समझ पाते। डायनेमोको चलता हुआ वह देखते तो क्या समझते कि गनिका कारण कहाँ है। मान लो चाण्डिगढ़ने मेरे पास ऐसी मशीन भेज दी जो आणविक शक्तिसे चलती है तो मेरे लिए उसका समझना उतना ही कठिन होगा जितना भास्कराचार्यके लिए मोटरका हाल।”

शैलेन्द्र कुमार चट्टोपाध्याय व्यंग्यपूर्ण हँसी हँसकर बोल—“मेरी राय है कि आप अपने सब नमूने किसी मछलियोंके स्कूजमें भेज दीजिए। यह भी आपके नमूनोंको उतना ही समझ सकेंगे जितना चन्द्रमानिवासी सज्जन जिनकी बुद्धिके सम्बन्धमें आपने बड़े बड़े कल्पनाके पुल बाँधे हैं। हाँ आपके मन्तव्यमें एक ज़रासी कमी और है।”

“वह क्या ?”

शीलूने कहा—“अपनी गाड़ी और नरूने आप चन्द्रमानक भेजेंगे कैसे ?”

इन शब्दोंके साथ शीलू ज़ोरसे हँस पड़े। उनका विश्वास था कि अब डाक्टर निरुत्तर हो जायँगे।

परन्तु डाक्टर हकसरने मुस्कराने हुए शान्त-भावसे उत्तर दिया—“ठीक ! चन्द्रमातक गाड़ी भेजना कोई आसान काम नहीं है। मैं अपने जीवनमें कितनी ही कठिन समस्याएँ हलकर चुका हूँ और मुझे विश्वास है कि मैं इसे भी हल कर लूँगा। वस्तुतः मैं इस प्रश्नको भी हलकर चुका हूँ परन्तु फिर कभी इसका हाल बतलाऊँगा !”

मुफ्तखोरों (parasites) की प्रकृति और रचना ।

[ले० श्री प्रतापसिंह नेगी, एम० एस० सी०]



मुखोर (parasite) शब्दके विरतीर्ण अर्थके भीतर वे सब प्राणी आ जाते हैं जो दूसरे जीवधारियोंके शरीरमें रहते हैं, और उन्हींके शरीरसे भोजन पाते हैं। यह परिभाषा केवल वनस्पतियों और जन्तुओंके भीतर रहने वाले ही मुफ्तखोरों-

को संयुक्त करती बल्कि उनको भी संयुक्त करती है जो वनस्पतियों और जन्तुओंके ऊपरी भाग पर रहते हैं। किसी वृत्तके भीतर या किसी फलके गूदेमें रहनेवाला कीड़ेका बच्चा (larva) किसी भांति मनुष्यकी अंतर्द्वियोंमें रहनेवाले सूत कीड़े (thread worm) से कम मुफ्तखोर नहीं कहा सकता और भौराजो कि जंगलके वृक्षों की पत्तियोंको नष्ट कर देता है वह भी उसी श्रेणीका मुफ्तखोर है जिस श्रेणीके मुफ्तखोर मनुष्य और अन्य जन्तु-

ओंके शरीरपर रहने वाले जूएँ होते हैं। इन अर्थके अनुसार मुफ्तखोरोंका जीवन इस संसारमें अति व्यापक अद्भुत वस्तु या घटना (phenomenon) है।

प्राचीन कालमें मुफ्तखोर शब्द कुछ विशेष रूपों हीके लिये प्रयोग किया जाता था। इसका स्वाभाविक फल यह हुआ कि मुफ्तखोरों सबसे पृथक अद्भुत वस्तु (phenomenon) समझी जाने लगी और उसका सम्बन्ध किसी भी अन्य प्रकारके जीवनसे न समझा जाने लगा। परन्तु अब यह सम्मति मिश्रया समझी जाती है और जब हम इस विषयपर ऐतिहासिक दृष्टिसे विचार करते हैं तो यह बड़े महत्त्वकी बात समझी जाती है। केवल आँतके अन्दर कीड़े (intestinal worms) और उनसे मिलते जुलते दूसरे प्राणी ही मुफ्तखोरोंकी श्रेणीमें नहीं रखे जाने चाहिये बल्कि बहुतसे उन जन्तुओंकी गणना भी इसी श्रेणीमें होनी चाहिये जो कि अहारकी प्रकृतिके सिवाय कभी कभी बिलकुल अन्य बातोंमें स्वतंत्र जीवधारियों (free living animals) से इसपूर्ण रीतिसे मिलते जुलते हैं कि इसी धोखेमें वे स्वतंत्र जीवनकी रीति व्यतीत करने वाले समझे गये हैं। क्या यह मुफ्तखोरोंकी विशेष प्रकृतिके साधारण रायके अनुकूल है कि किसी एक जीवको उपरोक्त व्याख्याके अनुसार मुफ्तखोर मानना ही चाहिये, केवल इस ही कारण कि बजाय सूखी हुई लकड़ीके वह एक जीवित ठहनीका अहार करता है या बजाय सूखी पत्तियोंके वह हरी पत्तियोंको खाता है। और अन्य स्वतंत्र जीवधारियोंसे स्पष्टतया पहचाना जाना चाहिये ? क्या इन अन्तरोंके गुण और आशय उन अंतरोंके गुण और आशयोंसे कम गूढ़ नहीं मालूम होते जिनसे एक और मांसहारी जन्तुओंमें और दूसरी और मांसहारी जन्तुओंमें भेद मालूम होता है।

यहाँपर जो प्रश्न उठा है वह बिना उत्तरही के रह जाता है कारण कि हम मुफ्तखोरोंके

विचारको यहांपर बहुत ही संकीर्ण कर देना चाहते हैं और बिलकुल उन्हीं जन्तुओं पर सोमित कर देना चाहते हैं जो दूसरे जन्तुओं पर मुसुखोरीका जीवन व्यतीत करते हैं और इस लेखके लिये ऐसा ही करना हमारे लिये उचित होगा।

इस सीमाके भीतर मुसुखोरोंका ससूह साधारण दृष्टिसे पहिले विस्तीर्ण विचारकी अपेक्षा बहुत छोटा मालूम पड़ता है, और प्राचीन कालमें तो जब कि लोगोंका यह विचार था कि मुसुखोर सर्वदा मुफ्तखोर ही रहते हैं केवल इस ही कारण कि वे स्वतंत्र जीवन नहीं व्यतीत कर सकते, इससे भी अधिक छोटा मालूम पड़ता था।

आधुनिक अनुसन्धानों (investigations) से मालूम हुआ है कि सबसे अधिक मुसुखोरोंके जीवनमें भी उदाहरणार्थ आँत वाले कीड़े, बहुधा अग्रस्थायी (stages) पाई जाती हैं जब कि वे स्वतंत्रतासे पानीमें या सीली भूमिपर रहते हैं और सूत कीड़ों (thread worms) में भी बहुत सी जातियाँ (species) हैं, उदाहरणार्थ रैहब्दो-तिस (Rabditiis) जो कि समय समयपर ही मुसुखोर होते हैं, और उनके शरीरकी पूरी रचना यदि शीघ्र नहीं तो कमसे कम उतने ही समयमें दूध माँस आदि वस्तुओंमें भी हो सकती है जितने कि किसी जीव धारीके भीतर। एक दूसरे सूत कीड़े असकारिस निगरो मिनोसा (ascaris nigrovenos) में हमें उस प्राणीका दृष्टान्त मिलता है जिसका जीवन-काण्ड दो बारीर से आने वाली पीढ़ियों (alternate generation) का बना हुआ होता है और ये दोनों पीढ़ियाँ जननेके योग्य होती हैं (sexually mature), इनके शरीर की बनावट और जीनेकी रीति एक दूसरेसे इतनी भिन्न होती है कि उनके वंशीय सम्बन्ध मालूम होने से पूर्व वे दोनों भिन्न २ वंशोंमें रखे गये थे। एवं इस प्रकारके दृष्टान्तोंसे यह अभिप्राय निकलता है कि ऐसे कुछ जन्तु जैसे कि अनेक मक्खियोंके बच्चे (larvae musca vomit-ori,

authomuyia canicularis) इत्यादि अधिकतर मृनक सड़े गले माँसपर पलती हैं परन्तु कभी २ जीवित जन्तुसे भी अपने लुधाकी वृत्ति करती हैं किसी प्रकार भी मुसुखोरोंकी श्रेणीसे पृथक नहीं किये जा सकते। यदि इस प्रकारकी मुसुखोरीका दूसरे जन्तुओंकी निरन्तर (constant) मुसुखोरीसे पृथक किया जाना अनिवार्य हो तो इसको सामयिक (occasional) मुसुखोरी कह सकते हैं। आधुनिक समयमें भी झूठा मुसुखोर (pseudo parasite) शब्दका प्रयोग इस प्रकार के दृष्टान्तोंके लिये किया गया है परन्तु इस शब्दका प्रयोग केवल ऐसी ही वस्तुओंके लिये किया जाना चाहिये जैसे कि बाल, वनस्पति व्यूत तन्तु (vegetable tissue) इत्यादि जो कि यथार्थमें मुसुखोर नहीं है परन्तु भूतसे मुसुखोर समझे गये हैं और वर्णन भी किए गये हैं, और मेरी समझसे मेंढक साँप और मकड़ियाँ भी झूठे ही मुसुखोर समझे जाने चाहियें। इन जन्तुओंको बहुतसे ग्रन्थकारोंने मनुष्यके पाक यंत्र (alimentary canal) में वर्षौतक जीवित रहते बतलाया है, यद्यपि यह सत्य है कि इस प्रकारके जीव दूध पिलाने वाले जीवों (mammals) के शरीरको सीली गर्मी छ घंटेसे अधिक नहीं सह सकते।

उपरोक्त बानोंसे मालूम होगा कि मुसुखोरी और स्वतंत्र जीवन व्यतीत करने वाले जीव धारियोंके बीचमें कोई सीमा निश्चित नहीं की जा सकती और सामयिक मुसुखोरी भी इसी बातकी पुष्टि करती है।

केवल इन्हीं दृष्टान्तोंमें, स्वतंत्र और मुसुखोर रहनेकी रीतियोंमें अवस्थान्तर नहीं पाया जाता। बहुतसे जन्तु जैसे जोंक वगैरहो समय तक मुसुखोर रहते हैं जबतक कि उनको आहार दूसरे ऐसे जीवसे मिलता रहे जो कि उनसे बड़ा और बलवान हो और जब वे अपनी बराबरके या अपनेसे छोटे जीवोंका शिकार करने लगते हैं तो

मांसाहारी बन जाते हैं। मुफ्तखोर सदा ही उस जीवसे छोटा और कमजोर होता है जिससे वह अपना आहार प्राप्त करता है। उसको परास्त न कर पानेके कारण मुफ्तखोर अपने मेज़बानको लूटनेसे ही संतुष्ट रहता है और उसके मांस और रसोंसे अपना आहार प्राप्त करना है।

इस प्रकार मुफ्तखोरी और स्वतंत्र जीवनका आपसमें दो स्पष्ट रीतियोंसे सम्बन्ध है और ये दोनों रीतियां स्वयं मुफ्तखोरीकीही विशेषताओंसे सम्बन्ध हैं। इन दो रीतियोंमेंसे एक तो भोजनकी प्रकृति है, और दूसरी रीति मुफ्तखोरीका उस जीवसे सम्बन्ध है जो उसको आहार देता है। यदि इस बातपर ध्यानपूर्वक विचार किया जाय कि मुफ्तखोरका कद और उसकी रचना उसके जीवन प्रणालीके अनुसार होती है तो यह सुनकर अश्चर्य न होगा कि जीवधारी संसारके भिन्न समूहोंमें मुफ्तखोर बननेकी शक्ति एकसी नहीं होती। उदाहरणार्थ रीढ़की हड्डीवाले जन्तुओं में जोकि अधिकतर बलवान और बड़े कदके होते हैं बहुत थोड़े जन्तु मुफ्तखोरीका जीवन बिताते हैं, परन्तु (arthropoda) (जन्तुओंका वह समूह जिसमें भौंगा मच्छली, जूएँ और विच्छू इत्यादि रखे गये हैं) में और कीड़ों (worms) में जो कि तुलनामें इनसे बहुत छोटे कदके और कमजोर होते हैं, वंशके वंश ऐसे पाये जाते हैं कि जिनके सबही प्राणी या बहुसंख्यक मुफ्तखोरीका जीवन व्यतीत करते हैं। इसमें तनिक भी सन्देह नहीं कि इन दो समूहोंमें मुफ्तखोरोंकी संख्या शेष सारे जीवधारियोंके मुफ्तखोरोंकी संख्यासे अधिक होती है। मनुष्य जातिके मुफ्तखोर और अन्य उच्च श्रेणीके रीढ़की हड्डीवाले जानवरोंके मुफ्तखोर तो केवल इन्हीं दो समूहोंके होते हैं।

मुफ्तखोर समाजके नाना प्रकारके प्राणियोंके जीवनकी तुलना करते हुए हम केवल उनकी बनावटही न बहुतसे मर्म भेदी अन्तर नहीं पाते परन्तु मुफ्तखोरीकी प्रकृति और श्रेणीमें भी

अन्तर पाते हैं। एक ओर तो वे मुफ्तखोर हैं जो कभी कभी ही अपने मेज़बान को ढूँढ़ा करते हैं और केवल उतनेही समयतक अपने मेज़बानके पास रहते हैं जबतक कि उन्हें अपना खाना लेनेमें समय लगता है और ज्योंही उनका यह कार्य समाप्त होजाता है त्योंही जुदा होजाते हैं और शायद इसके बाद दूसरे मेज़बानको ढूँढ़ने हैं। दूसरी ओर कुछ मुफ्तखोरी ऐसे होते हैं जो कि बहुत सा समय ही नहीं बल्कि अपने जीवनका एक पूरा भाग अपने मेज़बानके शरीरके भीतर बिताते हैं और इस प्रकार मेज़बान उनका निवासस्थान और आहार प्राप्तिका मूल स्थान भी बन जाता है। यह अन्तर कदाचित् “अस्थायी” (temporary) और “स्थायी” (stationary) शब्दोंसे अच्छी तरह विदित होगा परन्तु यहाँपर यह कह देना उचित होगा कि जैसे मुफ्तखोरीके जीवन और स्वतंत्र जीवनमें स्पष्ट सीमा निश्चित नहींकी जा सकती उसी प्रकार इन दो प्रकारकी मुफ्तखोरियोंमें भी स्पष्ट सीमा निश्चित नहींकी जा सकती। परन्तु तो भी ये दो शब्द प्रयुक्त किये जा सकते हैं क्योंकि इनसे मुफ्तखोरीकी दो श्रेणियोंका बोध होता है जोकि साधारणतः एक दूसरेसे भिन्न या पृथक हैं।

प्राचीन कालके जीवशास्त्रज्ञ भी इस अन्तरको मानते थे परन्तु भेद इतनाही था कि वे लोग “अस्थायी” मुफ्तखोरी केवल उसकी मुफ्तखोरीको नहीं कहते थे जो “स्थायी” न हो बल्कि उस मुफ्तखोरीको भी “अस्थायी” ही कहते थे जो जीवन पथ्यन्त न रहे। परन्तु उस समय यह बात मलूम न थी कि सबसे अधिक मुफ्तखोर भी (जैसे आंत वाले कीड़े) अपने जीवन कालके एक भागमें स्वतंत्र रहते हैं और इसी कारण उस समयमें इन दो प्रकारकी मुफ्तखोरियोंमें जो अन्तर माना जाता था वह इस अन्तरसे बिलकुल भिन्न था जो वर्तमान समयमें माना जाता है और इस लेखमें बतलाया गया है। उन मुफ्तखोरोंके अतिरिक्त

जो कि जीवन भर मुसुखोरही रहते हैं ऐसे भी मुसुखोर पाये जाते हैं। जो कि थोड़े या बहुत कालतक स्ततंत्र जीवन व्यतीत करते हैं, या तो युवा अवस्था (adult condition) में जैसे कि (ichneumonflies and gadflies) या ववपन (larvae) में जैसे सूत कीड़े।

इसलिये “स्थायी मुसुखोरीके दो रूप होते हैं (१) “स्थिर”, जीवन पर्यन्त रहने वाली मुसुखोरी (२) “सामयिक” (periodic) जवनि मुसुखोर जीव अपने जीवन कालके एकही भागमें मुसुखोर होता है और इसलिये अपने जीवनके अन्य भागों उसको स्वतन्त्र जीवन बिताना पड़ता है।

ऊपर बतलाई गई नाना प्रकारकी मुसुखोरीयों में दिलचस्पी और गौरवता होती है जो कि सिर्फ उनके आपसके सम्बन्ध और जीवन निर्वाह करनेके ढंगों पर ही निर्भर नहीं है, परन्तु वे इस कारण भी मनभावने हैं कि उनका प्रभाव शरीर की बनावट बदलनेमें भी पड़ता है। इसी कारण किसी भी प्रकारके मुसुखोरकी सूरतकी परीक्षा करनेपर हम थोड़ी बहुत निश्चयतासे बतला सकते हैं कि वह अमुक मुसुखोरीका जीवन व्यतीत करता होगा। अस्थायी मुसुखोरोंमें अपने मेज्बानको छोड़नेसे लिये और उसके पास आनेकेलिये अवश्यही ज़रिये होने चाहियें। और उनके पास चलने फिरनेकी इन्द्रियां और ज्ञान इन्द्रियां होनी चाहियें। और यह देखा भी जाता है कि अस्थायी मुसुखोरोंके हमेशा ही बलवान हाथ पैर होते हैं (जैसे खटमल) और कभी २ उन पर पंख भी पाये जाते हैं (जैसे Imidges) और दूसरी मक्खियोंमें या उनपर तैरनेके लिये अंग होते हैं जैसे (fish louse) मछलीकी जूँमें। इन अंगोंकी उपस्थिति आवश्यक कर्मोंको अधिक मिश्रित बना देती है और कभी २ तो इतना अधिक मिश्रित बना देती है कि अस्थायी मुसुखोरे जिस समय अपने मेज्बानसे पृथक् रहते हैं उस वक्त उनको पहिचानना कठिन हो जाता है, और केवल

उनके आहारकी प्रकृति और आहार प्राप्तिके ढंगों हीसे हम उनको मुसुखोर कह सकते हैं, वे अपनी आहारकी प्राप्ति किसी जीवके मृतक शरीरसे नहीं करते बल्कि जीते जागते जीवके शरीरसे करते हैं।

चलने फिरनेकी शक्ति कम होजानेके साथही मुसुखोरोंको अपने मेज्बानको छोड़ना कठिन होजाता है और इस प्रकार अस्थायी मुसुखोर स्थाई बन जाता है और पहिले जिस मेज्बानके पास समय समयपर थोड़ेसे ही कालके लिये आया करता था वह अब हमेशाके लिये उसका आश्रय स्थान बन जाता है और मुसुखोर फिर उसको फिरलेही समयपर छोड़ता है वा उसको छोड़कर दूसरे मेज्बानके पास कदाचित ही जाता है। स्थायी मुसुखोरोंमेंसे बहुतसे ऐसे हैं जिनमें चलने फिरनेकी शक्ति होती है। उदाहरणार्थ पिस्सू (flea)। और कभी कभी अपने मेज्बानको छोड़कर दूसरेकी ढूँढा भी करते हैं जहाँ उनको अधिक भय रहित स्थान मिल सके या अधिक भोजन मिल सके। इस प्रकारके स्थायी मुसुखोरोंमें और अस्थायी मुसुखोरोंमें बहुत समानता होती है, इनमें समानता केवल जीवन निर्वाहकी रीतिमें नहीं होती बल्कि बनावटमें भी होती है और विशेषकर उनके चलने फिरनेके अंगोंकी रचनामें। स्थायी मुसुखोरोंके अधिकांश दृष्टान्तोंमें चलने फिरनेकी शक्ति घट जाती है और कभी २ तो इस शक्तिका बिल्कुल ही लोप हो जाता है और इसका फल यह होता है कि मुसुखोर महीनों तक या वर्षोंतक एकही मेज्बानमें रह जाता है इसके दृष्टान्त थैली कीड़ों (bladder worms) में और मादा (lernaedae) में पाये जाते हैं जो कि अपने सिरोंको मछलीके पुट्टोंमें डाले रहते हैं। चलने फिरनेकी इन्द्रियोंके अकारथ होनेके अतिरिक्त ज्ञानेन्द्रियां भी अकारथ हो जाती हैं और विशेषतया चक्षु जिनकी रचनाकी वृद्धि पुट्टीय चालकी विचित्रता और शक्तिके साथ २ होती है, और उनकी क्षीणताके साथ २

बहुधा क्षीण भी हो जाती हैं। शरीर का सुन्दर आकार और उसकी खंडना (segmentation) वर्तमान चलने फिरनेकी न्यूनावश्यकताकी सम-तुल्यतामें बहुधा लोप हो जाती है।

वास्तवमें आँतके कीड़ोंको जो कि सबके सब स्थायी मुफ्तखोर होते हैं देखनेसे ही स्पष्ट मालूम होता है कि जितना ही अधिक सुस्त मुफ्तखोरका जीवन होता है उतना ही साधारण और अविभक्त उसके शरीरका आकार भी हो जाता है।

इसके अलावा शरीरकी बाहरी बनावटका सादा होना स्थायी मुफ्तखोरका कोई विशेष अनु-ठापन नहीं है जैसेकि स्वतंत्र जीवोंमें पंख और तैरनेके पैरोंका होना अनुठापन नहीं है। स्वतंत्र जीवोंमें हमें अनेक दृष्टान्त मिलते हैं जिनमें शरीरका एक सा आकार होता है और विशेष तथा उन जन्तुओंमें जिनमें चलने फिरनेकी शक्ति कम होती है और जो इस बातमें कुछ कुछ स्थायी मुफ्तखोरोंके सदृश होते हैं। केवल थोड़ेसे कीड़ों को (caterpillar) और दूसरे काँड़े मकाड़ोंके बच्चोंको (larvae) बतला देना काफी होगा जिनमें बहुतेरे आँतके कीड़ोंके समान स्थायी जीवन व्यतीत करते हैं, उदाहरणार्थ (ickneumon) मक्खियाँ या तो कभी कभी या हमेशाही मुफ्तखोर होते हैं। इन अभाव सूचक (negative) लक्षणोंके अतिरिक्त स्थाई मुफ्तखोरे बहुधा भावसूचक (positive) लक्षणोंसे भी पहिचाने जा सकते हैं जैसेकि उनके शरीर पर आँकड़ोंका (hooks) और चूसनीयों (suckers) का विद्यमान होना जिनसे वे अपने मेज़बानके शरीरपर चिपक सकते हैं। इस प्रकारके अंग केवल स्थायी मुफ्तखोरोंमें ही नहीं पाये जाते बल्कि अस्थायी मुफ्तखोरोंमें भी पाये जाते हैं और कभी कभी स्वतंत्र रहने वाले जीवोंमें भी पाये जाते हैं, परन्तु इनमें वे इतने प्रत्यक्ष या इतने नित्य नहीं होते। जितना ही किसी मुफ्तखोरमें चलने फिरनेकी शक्ति क्षीण होती है उतनाही कठिन उसका दूसरे जीवोंके

पास जाना भी हो जाता है इसलिये उसके पास उन अंगोंका होना अत्यावश्यक है जिनसे वह बुरेसे बुरे संयोगमें भी अपने स्थानपर डटा रह सके। इन चिपकनेकी इन्द्रियोंकी लक्षणोंकी भिन्नता मेज़बानके शरीरके उस भागकी बनावटके अनुसार होती है जिसमें मुफ्तखोर वास करता है। यह इन्द्रियाँ साधारणतः उनमें अधिक बलवान और बड़ी होती हैं जो बाहरी चर्मपर मुफ्तखोरी करते हैं उनके अपेक्षा जो मेज़बानके शरीरके भीतर रहते हैं और भीतरी मुफ्तखोरोंमेंसे चिपकनेकी इन्द्रियाँ उन मुफ्तखोरोंमें अधिक बड़ी होती हैं जोकि पाक यंत्रमें रहते हैं क्योंकि उनको उसके द्रव्योंकी दाबका (pressure) सामना करना पड़ता है। परन्तु बहुतसे आंतीय कीड़ोंमें आँकड़े या अन्य चिपकनेकी इन्द्रियाँ नहीं होती हैं परन्तु इनके बदले इनमें बहुधा कोई दूसरा प्रबन्ध होता है। सूत कीड़ोंमें जिनका वर्णन हम नीचे करेंगे शरीरका आकार और उसकी लम्बाई आँतके द्रव्योंकी दाबका तोड़नेके लिये उतनेही युक्त मालूम होते हैं जितना कि आँतके भीतोंपर उनकी पकड़को दृढ़ करना। और (Trichocephalus) का तो चाबुककी डोरीके सदृश अग्रभाग (mucous memberane) में वस्तुतः धँसा हुआ रहता है।

इस दृष्टान्तमें शरीरका आकार एक प्रकारसे चिपकावकी इन्द्रीकी अनुपस्थितिका काम देता है। और जब ये चिपकावकी इन्द्रियाँ उपस्थित रहती हैं तो उनको बनावटमें और क्रमसे स्थापनामें बड़ा अन्तर होता है क्योंकि इनकी बनावट और इनका स्थापन मुफ्तखोरोंकी आवश्यकतानुसार होता है। कभी कभी जैसे flukes Tremiorchis ranarum पुट्टेदार चूसनियाँ (suckers) होती हैं जो कि उदकगत दाबसे (hydraulic pressure) काम करती हैं, आँकड़े (hooks) और चांगुल (claws) भी कभी कभी चिपकावकी इन्द्रियाँ होती हैं ये नीचे पड़े हुएव्यूहंतु (lissue) के छेदनेके

काममें आती हैं या अनेक उमारोंके पकड़नेके काममें आती हैं। टोनियां सोलियम (taenia solium) में और दूसरे फीता कीड़ों (tapeworms) में इन आंकड़ोंके पैंदी भाग मुफ्तखोरके व्यूह-तंतुओंके भीतर धँसे हुए रहते हैं या जैसे जूएँ-में और अधिकांश (Arthropoda) मुफ्तखोरों में वे हाथ पैरोंके अप्रभाग पर लगे हुये रहते हैं। अनेक प्रकारके बहुधा पाये जानेवाले मोटे बाल (bristles) और ऊपरी खालके बढ़ाव चिपकावकी इन्द्रियोंकी श्रेणीमें शामिल किये जा सकते हैं। ये शरीरके आस पासके भागोंके साथ सटने-से केवल मुफ्तखोरकी रोक शक्तिको ही नहीं बढ़ाते बल्कि अपनी सजावटके अनुसार उसको अपने स्थानसे इधर उधर हटनेसे भी रोकते हैं। इस प्रकारकी सीटी (setae) के वर्तमान होनेके कारण नर द्विमुखी विलाहारज़िया हिमाटोवियम (Distomum Billahrzia haematobium) न केवल मनुष्यकी वृहत् शिरा (vena cava) में अपने स्थानपर ही रह सकता है बल्कि कभी कभी वह रक्तकी धारके विरुद्ध भी मूत्राशय और मलद्वारकी शिरा ग्रंथियों (venous plexuses) में बड़ जाता है और इस प्रकार मादाको जोकि उसके साथ जुड़ी हुई रहती है घसीटता हुआ अंडे देनेके लिये उपयुक्त स्थानपर ले जाता है।

बहुधा एकही मुफ्तखोरमें कई प्रकारकी चिपकनेकी इन्द्रियां पाई जाती हैं उदाहरणार्थ (taeniasolium) जिसकी चर्चा हम ऊपर कर आये हैं, आंकड़ोंके अतिरिक्त जो कि सिरकी चोटी पर क्रमसे एक वृत्तमें लगे रहते हैं चार चूसनियां भी पाई जाती हैं। इनसे और आंकड़ोंसे मुफ्तखोर इतनी मज़बूतीसे चिपट जाता है कि उसको अपने स्थानसे अलग करना बहुत कठिन होजाता है। इन चार चूसनीयोंकी और सिरपर उनके स्थानकी तुलना, जोककी एकही पिछली चूसनी औपटेमिऔरकिसकी दो चूसनीयोंके साथ करनेपर हमें ज्ञात होगा कि मुफ्तखोरोंमें

जितने बड़े अन्तर चिपकनेकी इन्द्रियोंके प्रबन्ध में होते हैं उतनेही बड़े अन्तर उनकी बनावटमें भी होते हैं।

मैं आशा करता हूँ कि अबतक स्पष्ट ज्ञात होगया होगा कि स्थायी मुफ्तखोरे बाहरी आकार और शास्त्रबन्धोंमें अस्थायी मुफ्तखोरों की अपेक्षा साधारण स्वतंत्र जीवोंकी आकृति और शास्त्र-बन्धोंसे बहुत भिन्न हैं। इन दो प्रकारके मुफ्तखोरोंमें सबमुत्र कितना अन्तर है यह उन मुफ्तखोरोंमें स्पष्ट रूपमें देखा जाता है जोकि अपने जीवन कालके एक भागमें स्वतंत्र होते हैं और दूसरे भागमें मुफ्तखोर होते हैं। स्वतंत्रावस्था मुफ्तखोरीकी अवस्थासे बिलकुल भिन्न हो सकती है विशेषकर उन जीवोंमें जिनमें मुफ्तखोर जीवनकी सुख चैनकी दशा और स्वतंत्रावस्थाकी सुख चैनकी दशामें विशेष भिन्नता होती है। घेड़ेके उदरमें रहनेवाले गैस्ट्रनके बच्चे (larva of gastrus) के सब लक्षण स्थायी मुफ्तखोरकेसे होते हैं। इस अवस्थामें उनका शरीर बेलनाकार होता है जिसपर नेता चलु होते हैं न अन्य ज्ञान इन्द्रियां होती हैं और चलने फिरनेकी इन्द्रियोंके बदले मुँहके दोनां ओर मज़बूत आंकड़े होते हैं और शरीरके धरातलपर बहुतसी नाना प्रकारके कदकी सीटी होती हैं। परन्तु स्वतंत्र युवावस्थामें उसके शरीर आकार बिलकुल भिन्न होता है। इस अवस्थामें उसका शरीर खंडित (segmented) होता है और उसपर चलु, सींगे, (tentacles,) पैर और पंख विद्यमान होते हैं। भला बतलाइये कौन विश्वास कर सकता था कि ये दोनों जीव एकही प्राणीकी रचनामें केवल दो अवस्थायें हैं यदि निरूपणोंसे न मालूम किया गया होता कि इस कीड़े सदृश बच्चेकी उत्पत्ति (gastrus) मक्खीके अंडेसे होती है।

परन्तु इसमें सन्देह नहीं कि यह अनेखा अन्तर मुफ्तखोरकी आवश्यकताओंसे उतना घनिष्ठ सम्बन्ध नहीं रखता जितना कि उन अन्तरोंसे जो

स्वर्थजीवनकी रीति और स्वतंत्र जीवनकी रीतिमें होते हैं। इस प्रकार हम पूर्वोक्त यथार्थताको समझ सकते हैं कि गैस्ट्रसके समान अन्य कीड़े भी काया पलटते हैं (metamorphose) और वास्तवमें इनके छोटे बच्चे मुफ्तखोर नहीं होते परन्तु सिर्फ मुफ्तखोरोंकी भांति स्थायी जीवन व्यतीत करते हैं।

इसके प्रतिकूल ऐसे समाधिक मुफ्तखोरे भी पाये जाते हैं जिनकी बनावट जीवन कालकी दोनों अवस्थाओंमें एक सी रहती है। ऐसे दृष्टान्त हमें गौरडोसी (gordiaccæ) में मिलते हैं। ये वचपन की अवस्थामें घोंघों और कीड़े मकोड़े (insects) की शरीरकंदरामें रहते हैं और युवावस्थामें बिना भोजनके या तो जलमें या सीली भूमिपर रहते हैं। परन्तु इस दृष्टान्तमें स्वतंत्र और मुफ्तखोरके प्रकट रूपमें विशेष अंतर नहीं होगा। दोनों अवस्थाओंमें प्राणी स्थायी जीवन व्यतीत करता है और केवल अपने रहनेका स्थान बदलता है।

हम ऊपर बतला चुके हैं कि मुफ्तखोरोंके लक्षण जातीय विशेषताओंका काम नहीं दे सकते और यह बात मुफ्तखोरीके कुछ उन दृष्टान्तोंसे स्पष्टतया सिद्ध हो जाती है जिनके लिये वान बेंडन (van benden) ने सबसे पहिले सहभोजनीकाई (commensialism) शब्दका प्रयोग किया। इस शब्दके अर्थके भीतर वे प्राणी आते हैं जोकि बड़े जानवरोंके शरीरके भीतर मुफ्तखोरोंकी भांति रहते हैं और उनके शरीरकी

बनावट भी उन्हींके समान होती है तथापि वे सच्चे मुफ्तखोर नहीं होते क्योंकि वे मुफ्तखोरेकी भांति अपने मेज़बानके रसों और व्यूहतंतुओंका आहार नहीं करते परन्तु या तो उनके आहारमेंसे भाग लेते हैं या अपने मेज़बानके शरीरके मलका आहार करते हैं। यदि सहभोजनीकाई (commensialism) के जलवासी छोटे जीवों में अनेक दृष्टान्त हैं परन्तु मनुष्यमें और घरेलू जानवरोंमें इसके कोई दृष्टान्त नहीं पाये जाते। यहांपर यह बतला देना अच्छा होगा कि आधुनिक जीवशास्त्रज्ञोंके मतानुसार सहभोजनीकाई (commensialism) शब्द उन मुफ्तखोरोंके लिये प्रयोग नहीं किया जा सकता जोकि अपने मेज़बानके व्यूहतंतुओंके बदले आन्तरिक निरर्थक शोधित द्रव्यों (internal excretory products) पर निर्वाह करते हैं। यदि यह ठीक ठीक साबित हो जाता कि कुछ आँतके कीड़े जैसेकि घोड़ेकी आँतमें रहनेवाला (oxyuris curvula) निश्चयही अपने मेज़बानके अनपच भोजनका अहार करता है तो इस कथनकी थोड़ी बहुत सीमा निश्चित करनेकी आवश्यकता पड़ती। परन्तु साथही यह भीमालूम हो जाता कि सहभोजनीकाई (commensialism) और सच्ची मुफ्तखोरी बहुतसी बीचकी अवस्थाओं (stages) से उसी प्रकार एक दूसरेसे जुड़ी हुई है जैसेकि स्वतंत्र और मुफ्तखोरोंके जीवन जुड़े हुए हैं।



हनुमत्स्तुति

[ले० श्री गोस्वामी तुलसीदास जी]

मङ्गल मूरति मारुत नन्दन । सकल अमङ्गल मूल निकन्दन ॥
 पवन तनय सन्तन हितकारी । हृदय बिगाजत अवध विहारी ॥
 मातु पिता गुरु गनपति सारद । सिवा समेत सम्भु सुक नारद ॥
 चरन बन्दि बिनवौ सब काहू । देहु रामपद नेह निबाहू ॥
 बन्दौ राम लखन वैदेही । जे तुलसी के परम सनेही ॥

[त्रिनय-पत्रिका]

राग कौशिया—तीन ताल

[स्वरकार श्री विष्णु अत्राजी कशाळकर, संगीत प्रवीण]

इस रागमें सब शुद्ध स्वर लगते हैं

अस्थाई

तार	सा सा सा ० ० ०	सा रे ग ० ० ०	सा ०
मध्य	प नी नी नी — ० ० ०	नी ०	नी नी ० ०
मन्द			
मं ग ल मू . र ति मा . रु त नं . द न ३ २ १ २			
तार	सा रे रे रे ग ग म ० ० ० ० ० ० ०	ग रे सा ० ० ०	सा ग रे सा ० ० ० ०
मध्य	नी ०	नी ०	नी ०
मन्द			
स क ल अ मं . ग ल मू . ल नि कं . द न ३ २ १ २			

अन्तरा

तार	सा रे सा म ग ग ग	ग ग म ग रे ग रे	सा
	० ० ० ० ० ० —	० ० ० ० ० ० —	०

मध्य			नी
			०

मन्द			
------	--	--	--

	प व न त न य सं	त न हि त का . री ह द	
	३ २	१ २	३

तार	रे रे रे ग रे ग म	ग रे सा सा ग रे सा	
	० ० ० ० ० ०	० ० ० ० ० ०	

मध्य		नी	नी
		०	०

मन्द			
------	--	--	--

	य वि रा . . ज त	अ व ध वि हा . . री .	
	२	१ २	

तार	सा	सा सा सा	
	०	— ० ०	

मध्य	नी नी नी नी नी ध ध	प प नी नी	
	— ० ० — ० ० ०	० ० ० ०	

मन्द			
------	--	--	--

	मा तु पि ता गु . रु .	ग न प ति	सा र द
	३ २	१	२

तार	सा रे रे रे ग म	ग रे सा सा ग रे सा	
	० ० ० — ० ०	० ० ० ० ० ०	

मध्य	नी	नी	नी
	०	०	०

मन्द			
------	--	--	--

	सि वा . स मे त शं . भु सु क ना . . र द		
	३ २ १	१	१

इस गीतमें जो चिह्न आय हैं उनका खुलासा मन्द, मध्य और तार—यह पहिले दूसरे और तीसरे सप्तकके नाम हैं। जिस खानेमें जो स्वर दिया है वह उस सप्तकका सम्भन।

मन्द = सबसे नीचे वाला सप्तक है।

मध्य = बीचका सप्तक है।

तार = सबसे ऊँचा वाला सप्तक है

— = यह चिह्न एक मात्राके लिये है

० = " " आधी मात्राके लिये

~ = " " पात्रमात्रा के लिये

१ = समके लिये

२ = समके व्यतिरिक्त जो ताल हो उसके लिये

३ = खालीके लिये

कौशिया—यह शुद्ध स्वरोंका संपूर्ण राग है। यह किसी वक्तमें भी गाया जाता है।

ताल—इस गीतका ताल मध्य तीन ताल है। इसकी आठ मात्रा होती हैं, पहिली मात्रापर सम है (ताल दी जाती है) तीसरी और सातवींपर भी ताली है, पांचवी मात्रा पर खाली होती है।

यह अंकन लिपि श्री पंडित बिष्णु दिगंबर जी संस्थापक गांधर्व महाविद्यालयकी निकाली हुई है।

आंखोंकी ओरसे

प्रार्थना-पत्र

[ले० श्री चिरंजीवाल माथुर, बी. ए., एल.टी.]

श्रीमान् सभापति जी तथा सभ्यगण व्यवस्थापक सभा,

आपसे सविनय निवेदन है कि आप हम दोनोंकी निम्नलिखित प्रार्थना पर पूर्ण ध्यान दें और हमारे दुःखके निवारण करनेका अवश्य प्रयत्न करें। आपकी सेवामें प्रार्थना करने और आपके कष्ट देनेका कारण यह है कि आपकी सभाका यह कर्त्तव्य है कि दुःखितोंके दुःख दूर

करनेका उपाय करें। वर्त्तमानमें ब्रह्मा जेलके राजनैतिक कैदियोंका मामला आपने हाथमें लिया ही था। दक्षिणी अफ्रीकाके भारतवासियोंके लिये आप उपाय कर ही रहे हैं, इत्यादि, इत्यादि।

हम आंखें जीवधारियोंके लिये जितनी उपयोगी हैं उसका वर्णन करना तो अनावश्यक है। केवल एक इस लोकोक्तिसे ही प्रतीत होजाता है कि 'आँख गई तो जग गया' अर्थात् जिस प्राणीके नेत्र चले जाते हैं उसके लिये तो संसार ही शून्य हो जाता है। बहुत उपयोगी होनेके कारणही तो ईश्वरने हमको शरीरमें इस प्रकार बनाया है कि हम सुरक्षित रहें। देखिये, प्रथम तो चेहरमें हड्डियोंसे घिरे हुये स्थानमें हमको बिठाया है कि यदि चेहरा दीवारसे या किसी और कठोर वस्तुसे जा लगे तो हम को चोट न पहुँचे। फिर पलकोंकी चिक हमारे सामने डाल दी है जो उतरती चढ़ती रहती है और हमको प्रत्येक प्रकारकी हानिकारक वस्तुसे सुरक्षित रखती है। फिर भी यदि कोई वस्तु हमतक पहुँच जावे तो हमारी धर धरकी ग्रन्थियोंमेंसे एक द्रव निकल कर उसे पिघला देता है और उस वस्तुको बाहर फेंक देता है। एक राजा भी अपने रत्नोंको क्या सुरक्षित रखेगा जैसा हमको ईश्वरकी ओरसे रखा गया है?

पर हाय ! शोकके साथ कहना पड़ता है कि इस मनुष्यने हमारी दुर्गति कर डाली। आधुनिक उन्नति और सम्यताके समयमें ही हमारे साथ दुराचार अधिक हुआ है। पूर्व समयमें तो मातायें तिलके तेलका काजल बालकोंकी आंखों में डाला करती थीं जो कि हमको साफ रखता था और उससे हमारा आकार भी बढ़ जाता था। फिर प्रातः काल ठण्डे पानीके छीटे भी दिया करती थीं जिससे हमारा स्वास्थ्य अच्छा रहता था। किन्तु आज कलकी मातायें इस ओर ध्यान ही नहीं देती। बहुतसी मातायें तो अपने बालकोंको

पालतीं ही नहीं, दायाओंके सुपुर्द कर देती हैं। बलिहारी इन सम्भवा की! प्रथम पुनार तो हमारी माताओंके विरुद्ध है।

दूसरी शिकायत शिक्षा-विभागके खिलाफ है। इस विभाग वालोंने प्रत्येक कक्षामें पढ़ाई इतनी रखदी है कि बालकोंको दिनके अतिरिक्त रात्रिमें भी पढ़ना पड़ता है। ईश्वरने दिन काम करनेके लिये बनाया है और रात्रि आराम करने के लिये। इसीलिये दिनमें तो काफी प्रकाश दिया है और रात्रिमें थोड़ा। और वह भी कभीकभी कि कहीं आने जानेका काम पड़ जावे तो चन्द्रमा के प्रकाशमें कर लिया जावे। रात्रि ईश्वरने इसलिये कदापि नहीं बनाई कि इसमें लिखने पढ़नेका काम किया जावे। ऐसा करना अस्वाभाविक है। फिर आप सोच सकते हैं कि हमारे ऊपर रात्रिके पढ़नेसे कितना अनुचित दबाव पड़ता है और हमको कितनी हानि पहुँचती है। यदि तिलके तैलके प्रकाशसे पढ़ें तो भी ठीक है किन्तु ये तो भिट्टीके तैलकी रोशनीमें पढ़ते हैं जिससे हमको और भी अधिक हानि होती है।

हमारी तीसरी शिकायत प्रेस वालोंके विरुद्ध है कि जो बहुत छोटे छोटे अक्षरोंकी किताब छापते हैं। बहुत छोटे अक्षरोंके पढ़नेमें हमें बड़ा ज़ोर पड़ता है और हमको हानि पहुँचती है। यही एक कारण है कि अधिक अंग्रेज़ पढ़ने वाले प्रायः समीपदर्शक हो जाते हैं। अधिक समयतक छोटे छोटे अक्षरोंकी पुस्तकें थोड़े फासलेसे निरन्तर पढ़ते रहनेके कारण इन पढ़ने वालोंकी नज़दीकी दृष्टि तो प्रायः ठीक रहती है और दूरकी कम हो जाती है। पूर्व समयमें अधिकांश तो प्रायः पुस्तकोंके बिना पढ़ाया जाता था और जो पुस्तकें होती थीं वे मोटे अक्षरोंकी होती थीं नरसलकी लेखिनीसे काले चमकीले बड़े बड़े अक्षर लिखे जाते थे कि जिनके पढ़नेमें हमको अनुचित ज़ोर नहीं करना

पड़ता था अब यह नरसलकी लेखिनी तो दुनिया-से ही लुप्त हो गई है। हिन्दीके पण्डित और फ़ारसीके मौलवी भी लेहेके बारीक नोकदार निबसे लिखने लगे हैं कि जिससे न तो अक्षर का आकार ही ठीक बनता है और न हमको पढ़नेमें सुभीता होता है।

बहुतसे महाशय हमसे कहते हैं कि तुम्हारे निर्वल हो जानेसे क्या हानि है? तुम्हारी सहायताके लिये ऐनकें तो बन गई हैं। इन महाशयोंके लिये हमारा उत्तर यह है कि यदि आपके लिये गाड़ी मोटर बन गई हैं तो क्या आप अपने पैरोंको तोड़ डालने देंगे? फिर ऐनक एक बाहरी वस्तु है। इसके ऊपर सदैव निर्भर नहीं रह सकते। इसके अतिरिक्त ऐनकसे कभी-कभी बड़ी हानि हो जाती है। हमारे ऊपर यदि कभी कोई वस्तु आपड़ा तो काँच फूटकर हमारे भीतर घुल जायगा और ऐनक लगाने वालेको सदाके लिये अंधा कर देगा। डाकूर ने जाँचमें भूल करके ग़लत नम्बर बतला दिया तो दृष्टिको हानि पहुँचेगी। ऐनक यदि कहीं भूलकर छोड़ आये तो बेकार हो गये, इत्यादि, इत्यादि। मनुष्यने हमारी सहायताके लिये ऐनकका निर्माण किया है परन्तु इस सहायकसे हमें सदा डर लगा रहता है। पूर्व समयके मनुष्योंको स्वाभाविक जीवन अधिक रुचिकर था। इस कारण वे सुखी अधिक थे। आजकल कृत्रिम जीवन अधिक हो गया इसके कारण सुखके स्थानमें दुःख बढ़ गया। ऐनककी आवश्यकता उत्पन्न करके रुपया व्यय करना, और हानिके भयमें पढ़ना, इनसे तो यही अच्छा है कि हमारी खबरगीरी अच्छी रखी जाय। पूर्व पुरुष एक कथा ही अच्छी लोकोक्ति छोड़ गये हैं:—

आँखका अङ्गन दाँतका मञ्जन

नितकर नितकर नितकर

नाकमें ऊंगली कानमें तिनका

मतकर मतकर मतकर।

आजकलके फैशनैबिल जैन्टिलमैन भी हमको

एक तरहसे हानि पहुँचाते हैं। रंगतदार सुगन्धित बाजारु तैल दामोंसे खरीद कर ये लोग खुब माथे-में भर लेते हैं। इन फैशनके भूखोंको यह नहीं मालूम कि ये तैल मिट्टीके तैलसे बनाये जाते हैं और इनकी सुगन्धि तो थोड़ीसी देरमें चली जाती है और फिर कोरा मिट्टीका तैल रह जाता है जो कि मस्तक द्वारा हमें हानि पहुँचता है।

कभी कभी कुछ लोग हमारा दुरुपयोग भी करते हैं। हमारे द्वारा अपनी दुर्वासनाओंकी तृप्ति करते हैं।

इस प्रार्थना पत्र द्वारा हम आपसे प्रार्थना करती हैं कि आप अपने कर्त्तव्य पालनकी चेष्टा करते हुये हमारे दुःख दूर करनेके लिये निम्न लिखित बातोंके विषयमें बिल व्यवस्थापक सभा-में पेश करें और पास करा दें।

१—सब मातायें अपने बालकोंकी आँखोंमें प्रति दिवस नियमसे काजल डाला करें। यदि वे अपना यह कर्त्तव्य ठीक-ठीक पालन न करेंगी तो उनके बालक उनसे छुीन लिये जावेंगे और सरकार उनका पोषण करेगी।

२—एक परीक्षा संस्थापित की जाय जिसमें माताओंके कर्त्तव्यका कोर्स रक्खा जाय। जो स्त्री इस परीक्षामें पास हो केवल उसीको माता बननेका अधिकार दिया जाय। यदि यह

परीक्षा संस्थापित न होगी तो सं० १ के विषयमें कुछ मातायें कह देंगी कि हमको अपने कर्त्तव्य तो ज्ञात ही नहीं।

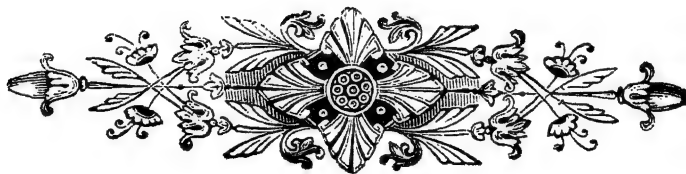
३—शिक्षा-विभागको इस बातपर बाधा किया जावे कि बालकोंको जो कुछ पढ़ाया जावे दिन ही में पढ़ावें घरके लिये काम न दें और यदि दें तो इतना कि रात्रिको न पढ़ना पड़े।

४—प्रेस वालोंको दृढ़तासे इस बातके लिये बख किया जावे कि वे $\frac{1}{2}$ इंचसे कम आकारके अक्षर न छापें और जो छापें उनको दण्ड दिया जावे।

५—ऐनक कोई न लगावे। जिसकी आँखें इतनी दुर्बल हों कि ऐनककी आवश्यकता पड़े उसे कोई जगह न दी जावे तभीतो लोग आँखोंको ठीक रखेंगे।

६—कोई मनुष्य बाजारु तैल जो खुशबूदार वा रंगतदार मिट्टीके तैलपर बने होते हैं, न लगावे। जो ऐसे तैल लगाये दिखाई दे उसकी बबरी काट दी जाय।

अन्तमें हम आपसे यही कहते हैं कि यदि आपने हमारी प्रार्थनाको नहीं सुना और जो हमारे दुःख हैं उन्हें दूर न किया तो हम स्ट्राइक कर देंगी काम करना बन्द कर देंगी और फिर आपके सभा के कमरेमें टटोलतेही फिरना पड़ेगा।



वनस्पति शास्त्र

[ले० श्री केशव अनन्त पटवर्धन, एम० एम० सी०]

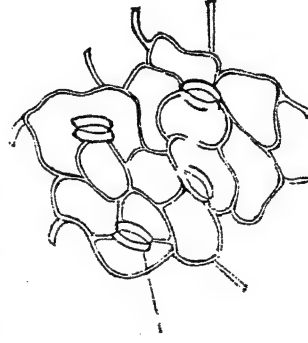
(गतांक के आगे)

बहुत सी कलियाँ में वह छोटी छोटी पत्तियाँ जिनसे कि कलियाँ बनी हुई होती हैं सब एक ही तरह की होती हैं यानी बड़ने पर सबही से हरी पत्तियाँ बनती हैं । किन्तु बहुत सी जाड़े की कलियों में यह बात नहीं होती । इन कलियों के बीच वाली छोटी पत्तियों की तो दखत की हरी पत्ती पत्तियाँ बनती हैं लेकिन कली की सबसे बाहरवाली हरी पत्ती छिलके की तरह मोटी होजाती है और अन्दरवाली पतली पत्तियाँ को जाड़े की सरदी से बचाती है । जब वसन्त में कलियाँ खुलती हैं तब यह छिलकेनुमा पत्तियाँ या छिलके गिर जाते हैं । तने के जिस जगह से यह छिलके गिरते हैं उस जगह पर वह निशान छोड़ जाते हैं ।

मामूली पत्ती के बगल की कलियाँ तो हिसाब से निकलती हैं । सबसे छोटी कली हमेशा सिर पर रहती है । जिन कलियों के निकलने की तरकीब इस तरह की नहीं होती यानी जो पत्ती के बगल से नहीं निकलती या जिन्हें पत्ती से कोई भी तालुक नहीं रहता उन्हें संयोगी कलियाँ कहते हैं । इसकी मिसालें बहुत सी मिलती हैं । संयोगी कलियाँ अक्सर कभी कभी किसी पत्ती से या जड़ से निकलती हैं अगर पथर-चट्टी की पत्ती का किनारा दो चार जगह काटकर ज़मीन पर ढाल दिया जाय तो संयोगी कलियाँ उन्हीं काटी हुई जगहों से निकलती हैं और उनसे अंकुर निकल कर पैदे तय्यार होते हैं । जड़ों से जो संयोगी कलियाँ निकलती हैं उसकी भी बहुत सी किस्में हैं ।

शाखोत्पत्ति—फूलवाले दरख्तों में शाखें बाजू की कलियों ही से बढ़कर बनी हुई होती हैं । यह कलियाँ पत्तियों के बगल से निकलती हैं । शाखों के निकलने की तरकीब यानी शाखोत्पत्ति भिन्न भिन्न तरह की हो सकती है लेकिन इसके विषय में हम यहां अधिक लिखना व्यर्थ समझते हैं क्योंकि इसी विषय के बारे में हमें फूलों के बयान में फिर पूरी तरह से विचार करना पड़ेगा ।

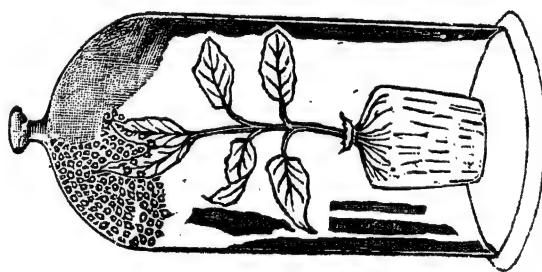
हमने ऊपर यह बात लिख ही दी है कि दरख्त के तने के खास तीन काम हैं । इन तीनों कामों में से पहले काम के विषय में तो हमने अब तक कुछ तनों की किस्मों और शक्लों के तौर पर लिखा है । अब हमें यह देखना है कि तना अपना दूसरा काम किस तरह से करता है । इस दूसरे काम के बारे में हमें दो बातों का खयाल करना है वह यह कि ज़मीन में जो पानी होता है वह वहां से पहले जड़ों के ज़रिये से त



पत्तियों के ऊपर के रन्ध्र । इन्हीं से होती हुई कारबन वायु पत्ती के अन्दर पहुँचती है और इन्हीं के ज़रिये से श्वासोच्छ्वास क्रिया भी होती है ।

में से होता हुआ पत्तियों तक पहुँचाया जाता है। इस पानी के साथ बहुत से जार भी जो कि उसमें अक्सर घुले हुए होते हैं, पत्तियों में पहुँचते हैं। इन पत्तियों में यह जार घुला हुआ पानी, सूरज की रोशनी और गरमी और कार्बन वायु की मदद से दरख़ से दरख़ का भोजन बनाता है और जो कुछ फिर इसके सिवाय पानी बच रहता है वह पानी भाप बनकर रन्ध्रों (Stomata) के ज़रिये से हवा में छोड़ दिया जाता है।

यह तो दरख़ के तने के दूसरे काम का एक हिस्सा हुआ अब दूसरा हिस्सा यह है कि भोजन तो पत्तियों में बन गया



जो पानी पत्तियों के रन्ध्रों से भाप बनकर निकलता है वह फिर पानी के छोटे छोटे बूँदों में बर्तन में इन्धर दिखलाई देता है।

किन्तु वह सब वहीं थोड़े ही खर्च कर सकती है। इसके सिवाय यह भी है कि दरख़ के और दूसरे भी हिस्से पत्तियों के अलावा हैं जिन्हें कि खाद्य वस्तु की आवश्यकता है। इसलिये यह खाद्य पदार्थ पत्तियों से हटाकर उन जगहों में पहुँचाये जाते हैं जहाँ पर बाढ़ हो रही हो अर्थात् जहाँ पर उनकी ज़रूरत हो। अब यह दूसरे काम का दूसरा भी हिस्सा तने ही को करना पड़ता है यद्यपि इस खाद्य पदार्थ का तने से होते हुए जाने का मार्ग दूसरा है और जड़ों से पानी आने का मार्ग दूसरा है। तो इससे हमें यह मालूम हुआ कि तना पानी के नीचे से ऊपर जाने का मार्ग है और खाद्यरस के ऊपर से नीचे लाने का भी मार्ग है। इस विषय की पूरी पूरी चर्चा करने के लिये हमें दरख़ की अन्तर-रचना का अभ्यास करना पड़ेगा जो कि वनस्पति-शास्त्र के नये विद्यार्थी के लिये काफी अज़ाज़ न होने के कारण मुश्किल है और इसलिये अपने पाठकों को इतना ही जान लेना हम उचित समझते हैं।

तात्पर्य—इस सबकु में हमने तनों के बारे में जो कुछ लिखा है उसका तात्पर्य यह है—सबसे पहली बात यह है कि तने हमेशा ऊपर की तरफ़ यानी रोशनी की तरफ़ बढ़ते हैं। उनके बिलकुल सिर पर सिरों की कली और बीच में बाजू की कलियाँ और पत्तियाँ निकलती हैं।

हम यह नहीं कह सकते कि तने की तारीफ़ करने को यह ही दो ख़ासियतें काफी हैं क्योंकि बहुत से तने ऐसे हैं जो ज़मीन के नीचे रहते हैं जैसे अरबी आलू वगैरह और जो जड़ों का भी थोड़ा सा काम करते हैं। बाज तनों के सिर पर तो बिलकुल कली होती ही नहीं और अक्सर यह भी होता है कि बाज़ बाज़ जड़ों या पत्तियों पर भी अक्सर कलियाँ फूटती हैं।

दरखत का यह ही हिस्सा ऐसा है कि जिसकी वजह से दरखत सीधा खड़ा रह सकता है। इस लिये कि जड़े' यह काम अच्छी तरह कर सकें, हर एक वनस्पति की जड़ों की शकल निराली निराली तरह की बनी हुई होती है। इनकी किस्में और मिसालें आगे बयान की गई हैं।

यहाँ पर एक बात का हम और उल्लेख करना उचित समझते हैं। जिस तरह से कि अंकुर हमेशा ऊपर अर्थात् रोशनी की तरफ बढ़ने की प्रवृत्ति रखता है उसी तरह से जड़ें शुरू ही से जमीन अर्थात् रोशनी से उल्टी तरफ बढ़ने की प्रवृत्ति रखती हैं। यह ही कारण है कि अगर एक बीज जमने के लिये रक्खा जाय तो अंकुर तो ऊपर की तरफ बढ़ेगा और जड़ नीचे की तरफ बढ़ेगी। इससे अधिक इस विषय में लिखने की कोई आवश्यकता नहीं है। (ख) जड़ों का दूसरा काम जो कि दरखत के लिये बहुत ही मुफ़ीद होता है वह उनका जमीन से पानी का लाना है। इस पानी में अक्सर लार घुले हुए होते हैं। यह पानी और लार दरखत के भोजन सामग्रों का एक हिस्सा है जैसा कि हमने तने के बयान में कुछ कुछ समझाया भी है। इसके असली प्रकार समझने के लिये दो बातें जाननी चाहियें। पहले तो जमीन की बनावट या जमीन के अन्दर पानी किस प्रकार रहता है और दूसरे जड़ के उस सिरे वाले हिस्से की बनावट जो हिस्सा पानी को जमीन से ज़ुरा कर के अपने अन्दर ले जाता है। उस जमीन में जो दरखत बोन के योग्य समझी जाती है, निरिन्द्रिय और सेन्द्रिय (organic and inorganic) दोनों द्रव्य होते हैं। जिनने अधिक यह द्रव्य जमीन में होते हैं उतनी जमीन अच्छी समझी

लेकिन इस सबके बाद यह फिर ध्यान रखने के लायक है कि बाज़ बातें जो ऊपर तनों की खासियतों के नाम से बयान की गई हैं तनों में अवश्य मिलेंगी चाहे वे तने अपनी असली शकल से कितने ही तबदील होगये हों।

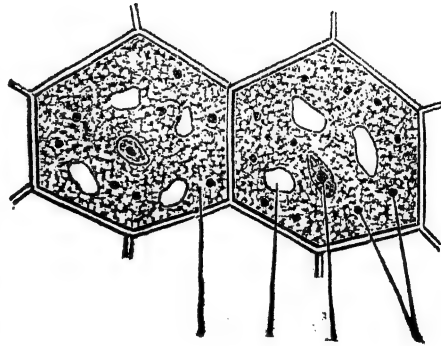
जड़

१—अगर जड़ की सब से अच्छी और सहल तरीक़ करना हो तो वह यह होगी कि जड़ दरखत का वह हिस्सा है जो जमीन के अन्दर की तरफ़ और रोशनी से दूर भागता है, जिसके ऊपर आम तौर से कलियाँ व पशियाँ नहीं होतीं और जिसके सिरे पर एक रक्षण करनेवाली टोपी होती है जिसे जड़ का टोप (Rootcap) कहते हैं। जड़ों के अन्दर की बनावट भी निराली ही होती है अर्थात् तनों से बिल्कुल भिन्न प्रकार की होती है। केवल अन्दरूनी बनावट से भी हम जड़ को पहचान सकते हैं। इन सब बातों को जानकर यह कहना अनुचित न होगा कि हम जड़ों का तनों से फ़र्क़ बतलाने में कभी भूल नहीं कर सकते।

२—इसके पहले कि हम जड़ों के बाहरी चिह्न और उनकी किस्में बयान करें हमें यह बहुत ही आवश्यक ज्ञान पड़ता है कि हम पहले जड़ों के कामों के विषय में लिखें। दरखत के लिये उपयोगी, जड़ों के असलीयत में खास दो काम हैं।

(क) सबसे पहला और मुख्य काम यह है कि यह दरखत को जमीन में जमाये रखती है और यद्यपि ऊपर वाले हिस्से पर, यानी तने और पशियों पर, हवा और तूफ़ान के झोंकों से बहुत ही जोर पड़ता है तब भी

जाती है। अब अगर परीक्षा की जाय तो मालूम होगा कि ज़मीन के छोटे से छोटे टुकड़े के चारों तरफ़ पानी की एक बहुत ही पतली तह होती है और यह तह मामूली गरमी के द्वारा उस टुकड़े से जुदा नहीं की जा सकती। पानी की यह ही तह होती है जो दरखों को पानी भेजती है। दरखों को जितना पानी चाहिये वह सब इन्हीं टुकड़ों की तहों से लिया जाता है। इन्हीं टुकड़ों से ज़मीन बनी हुई होती है। टुकड़ों के बीच में जो खाली जगह होती है वह हवा से भरी हुई होती है गीली और बलदल वाली जगहों में यह जगह पानी से भरी हुई होती है यद्यपि इन खाली जगहों में भरा हुआ पानी दरखों के काम का ज़रा भी नहीं होता।



दा पेशियाँ।

अब जड़ के सिरे के हिस्से को बनावट लीजिये। अगर

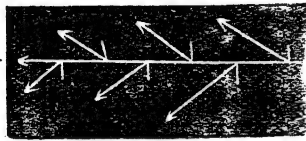
किसी जमते हुये बीज की जड़ देखी जाय तो मालूम होगा कि बिलकुल सिरे के कुछ ऊपर जड़ पर पतले पतले बाल होते हैं। प्रायः यह एक ही पेशी के बने हुये होते हैं यद्यपि इनका एक से अधिक पेशी का बना होना असम्भव नहीं है। इन बालों में ज़मीन के छोटे से छोटे टुकड़े चिपट जाते हैं और 'असमासिस' (Osmosis) क्रिया से इन टुकड़ों के चारों तरफ़ की तहका पानी इन बालों के अन्दर आ जाता है और यह ही जड़ से और फिर तने से होना हुआ फिर पत्तियों में पहुँचता है। अब हम जड़ों की किस्में बयान करेंगे।

जड़ों के बाहिरी चिह्न

३—जड़ें दो प्रकार की हो सकती हैं, तल जड़ (Tap-Root) और संयोगी जड़ (Adventitious Root) संयोगी जड़ का नाम दो एक बार पहले बयान में आ ही चुका है अब उसके बारे में दुबारा अच्छी तरह सब बातें बताना ठीक समझते हैं।

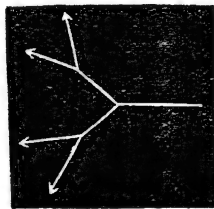
प्रायः द्विदली (Dicotyledons) दरखों में क्या होता है कि प्रारम्भिक जड़ नीचे सीधी बढ़ती हुई ज़मीन के अन्दर चली जाती है और इधर उधर शाखें देती है। इस जड़ को तलजड़ तरतीब कहते हैं। पहली जड़ तो सीधी बढ़ती हुई नीचे जाती है उसे तलजड़ कहते हैं और उनकी शाखों को अगर वह सीधी इस हिसाब से निकलती हों कि सब से छोटी शाख हमेशा सिरे की तरफ़ यानी ज़मीन की सतह से दूसरी तरफ़ हो तब उन्हें मामूली दूसरे दर्जे की जड़ें कहते हैं। शाखें हमेशा बाजू ही से दी हुई होती हैं जब कि लम्बी तल जड़ मामूली दूसरे दर्जे की जड़ें अपने बाजू से देती है

तो इस शाखा की पद्धति को रेसेमोज, (Racemose) पद्धति कहते हैं। जब मुख्य जड़ छोटी रह जाय और शाख



शाखाओं के निकलने की रेसेमोज पद्धति।

(दूसरे दर्जे की) ही असली जड़ तरतीब बनाती हैं तब उसे साइमोज (cymose) पद्धति कहते हैं। इनके अलावा जैसा



शाखाओं के निकलने की सायमोज पद्धति

हम ऊपर लिख आये हैं संयोगी जड़ें भी अकसर पौदों पर पाई जाती हैं। या तो (क) यह मामूली जड़ों पर बिना तरतीब के दी हुई होती है, या (ख) तनों पर निकली हुई होती है और

या (ग) यह बाज़ बाज़ हालतों में पत्तों पर भी पाई जाती है। संयोगी जड़ें प्रायः द्विदली दरख्तों में ज्यादातर कंद वगैरः में या रिंगने वाले तनों पर पाई जाती हैं। एक दाल वाले कुरीब करीब सभी दरख्तों में जड़ें अकसर संयोगी ही होती हैं

तल जड़ और मामूली शाखों वाली जड़ों की किसमें दरे द्विदली दरख्तों में मामूली तौर पर जटाधारी शाखों की तल जड़ें पाई जाती हैं। इन में मामूली एक तरह से तल जड़ और मामूली शाखें यह दोनों ही पतली और रेशेदार होती हैं। इस किसम की जड़ें उन पेड़ों में पाई जाती हैं जो ज़मीन के अन्दर से अपना खाना लेते हैं। इस पद्धति की एक बदली हुई सूरत उन दरख्तों में पाई जाती है जो ज़मीन के अन्दर अपना खाना खाते हैं और इनमें तल जड़ छोटी और मज़बूत होती है और पतली और रेशेदार शाखों का विस्तार बहुत बड़ा होता है। वार्षिक दरख्तों की जड़ें उगाश-तर पतली और रेशेदार होती हैं और इनमें खाने का सामान जमा नहीं होता है। बहुवर्णिक दरख्तों की जड़ों की हालत और ही होती है। इनमें थोड़ा बहुत खाने का सामान बचन की तरह जमा होता है ताकि वह अगले साल की बाढ़ के लिये काम में आवे और इसी से अकसर यह मोटी और गुरेदार हो जाती हैं। द्विवर्णी दरख्तों की जड़ें भी इसी कारण, से अकसर मुट्ठी लिये दिये होते हैं, जैसे गाजर मूली, शलगम-वगैरः यह बात ध्यान में रखने योग्य है कि गाजर और चुकड़ा दर के तलजड़ में 'हायपोकोटिल' (Hypocotyl) हिस्सा भी शामिल है लेकिन अङ्गरेज़ी मूली और शलगम में फूला हुआ गुरेदार हिस्सा सिर्फ 'हायपोकोटिल' (Hypocotyl) है

और तल जड़ गोया उसके नीचे का हिस्सा होती है। अक्सर मामूली दूसरे दृष्टि की शाखें भी फूट जाती हैं और 'रूट ट्यूबर्स' (Root-tubers) कहलाती हैं।

संयोगी जड़ें और उनकी किस्में :—गेहूँ, चावल, मकई वगैरह में व और दूसरे अनाजों में भी क्या होता है कि जड़ें सब रेशदार (Fibrous) होती हैं और उपादातर तने के उस हिस्से से निकलती हैं जो असली जड़ों के ऊपर की तरफ होता है। इन जड़ों की तने से निकलने की पद्धति तल जड़ों की पद्धति से बिल्कुल निराली ही होती है। इसमें सब से पुरानी जड़ नीचे की तरफ और सब से नई या छोटी ऊपर की तरफ निकलती हुई होती है। इस तरह की जड़ें जो जड़ों से निकलने की बजाय तनों या पत्तियों से निकलती हैं, संयोगी जड़ें कहलाती हैं। सब से मामूली और आसानी से पहचाने जाने के लायक संयोगी जड़ें बरगद के दरख में मिलती हैं। इसमें संयोगी जड़ें शाखों से निकलती हैं और अगर उन्हें तोड़े तोड़ें नहीं तो वह जमीन तक लटकती हैं और आखिर में जमीन के अन्दर घुस जाती हैं। यह जड़ें इतनी मोटी हो जाती हैं कि देखने में तनों या शाखों में और इनमें कुछ भी फर्क नहीं दिखाई देता। लेकिन यह बात कि यह जड़ें हैं, न कि तने या शाखें, इस बात से स्पष्ट मालूम होती है कि इन पर पत्तियाँ या छिलके नहीं होते और इन सब के सिरे पर जड़टोप पाया जाता है।

अन्त में इनके तनों की तरह दिखाई देने की यह एक वजह है कि इन जड़ों में और तनों में यद्यपि प्रथम बहुत अन्तर होता है किन्तु जैसे जैसे यह बढ़ती जाती है वैसे ही यह मोटाई में

तनों की तरह बढ़ती है और उन्हीं की तरह से काग और छाल भी अपने ऊपर बनती हैं। बरगद के दरख की संयोगी जड़ें उसकी शाखों को सहारे का काम देती हैं और इस तरह यह दरख बेहद बढ़कर बहुत ही जगह घेर सकता है। कलकत्ते में एक बरगद का पेड़ है जिसमें इन जड़ों से बने हुये ५०० सहारे हैं और इसकी शाखें इतनी फैली हुई हैं कि वह करीब करीब ६०० फुट घेर की जगह घेर चुके हैं।

ऊपर वाली मिसाल में हमने देखा है कि संयोगी जड़ें दरख की शाखों से निकलती हैं। यह कहना ज़रा भी अनुचित न होगा कि संयोगी जड़ें अँकुर के करीब करीब किसी हिस्से से निकल सकती हैं। अगर मामूली गन्ने के टुकड़े जमीन में गाड़ कर लगा दिये जायं तो उसके नीचे संयोगी जड़ पैदा हो जाती हैं और दरख बड़ा होने लगता है। मामूली आलू या टूब घास वगैरह के बढ़ाने या पैदा करने का यह ही तरीका है। आलू वैसे के वैसे ही जमीन के अन्दर गाड़ कर डाल दिये जाते हैं और उस से दरख पैदा होकर उसमें से तमाम आलू होते हैं। माली इस उपाय से बहुत से काम करते हैं। कोई भी फूलदार या खूबसूरत शौकीनी पेड़ जो कि अच्छे पैदा करने लायक बीज नहीं देते (जैसे क्रॉटन वगैरह), उनके मेल के बहुत से दरख जमाने के लिये उनकी एक शाख मुका कर उस का एक हिस्सा जमीन के नीचे तोप देते हैं और तोपी हुई शाख जमीन के अन्दर से आप ही आप निकलती हैं और इस तरह उस शाख का एक नया पेड़ बन जाता है। इसके बजाय अकबर यह भी करते हैं कि किसी शाख के चारों तरफ थाड़ी सी मिट्टी लगा दी जाती है और उस पर

परन्तु इस हरे हिस्से के बाहर की तरफ ढीला और स्पष्ट की तरह से होता है ताकि यह हिस्सा एक दफा पानी मिलने पर बहुत सा ले सके और उसे बहुत देर अपने में रख सके।

इनके सिवाय एक और मेल के पेड़ होते हैं जिन्हें परोप जीवी (Parasites) दरख कहते हैं और एक दूसरे मेल के पेड़ होते हैं जिन्हें अर्ध परोपजीवी (Half parasites) कहते हैं। इनके नाम ही से साफ ज़ाहिर होता है कि यह मामूली दरखों की तरह अपने वास्ते पानी और भोजन ज़मीन से नहीं लेते किन्तु दूसरे वृक्षों से लेते हैं। इनकी भी बहुत सी मिसालें हैं।

जड़ों के बालः—जड़ टोप के कुछ ही ऊपर जड़ों पर बारीक बाल होते हैं और वह थोड़ी ही दूर तक पाये जाते हैं। ज़मीन से पानी खींचने के काम के सिवाय यह एक ख़ास काम यह भी करते हैं कि दरख की जड़ ज़मीन में अच्छी तरह से जमाये रखते हैं क्योंकि ज़मीन के हिस्से उनमें अच्छी तरह से लिपट जाते हैं। यह बातें जो ज़मीन में बोल जमाये जायं उनमें अच्छी तरह से पाई जाती हैं।

पत्ती

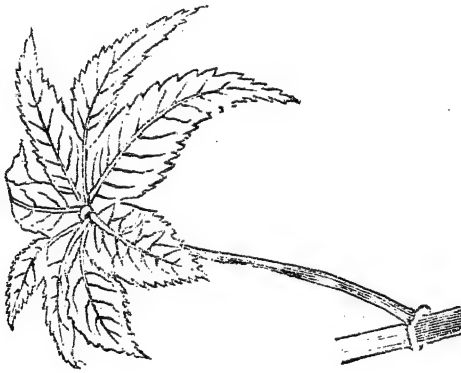
एक हरी पत्ती के भाग—पत्ता दरख के तने से कुछ रतीतौर से बड़ कर निकलता है। एक हरे पत्ते के मामूली तौर से तीन भाग होते हैं (क) पत्र दल (ख) पत्र डंठल (ग) पत्ते का जोड़ या बैठक।

चारों तरफ कपड़ा बांध कर उसे तर रखते हैं। जब उनमें संयोगी जड़ें निकल आती हैं तब उस मट्टी बंधे हुये हिस्से को नीचे की तरफ से काट कर उसे ज़मीन में लगा देने से नया पेड़ तैयार हो जाता है।

यह संयोगी जड़ें सिर्फ शाखों से ही नहीं बल्कि पत्तों से भी अक्सर निकलती हैं। त्रायोफायलम वा वेगोनिया के दरख लगाने की तरकीब यह है कि उस दरख की एक पत्ती तोड़ लो और उसे ज़मीन पर डाल दो। उस पत्ती से संयोगी जड़ें निकल कर ज़मीन के अन्दर जाती हैं और अछुर निकल कर ऊपर की तरफ बढ़ता है।

उन पेड़ों में एक अजीब तरह की जड़ होती हैं जो कि और मामूली दरखों की तरह ज़मीन पर उगने की बजाय दूसरे दरखों ही पर रहते हैं। यह दरख जिन्हें (Epiphytes) कहते हैं दूसरे पेड़ों से अपनी छोटी छोटी जड़ों के ज़रिये से चिपटे रहते हैं। यह जड़ दरख की छाल में घुसी रहती हैं और जो कुछ पानी शाखों और तनों से बहता हुआ आता है वह उनकी जड़ें इस्तमाल करती हैं। किन्तु इन पेड़ों को ज़मीन से ज़रा भी ताल्लुक न रहने की वजह से इन पेड़ों का इस पत्ता के अलावा और कहीं से भी पानी नहीं मिल सकता और यह मामूली तौर से समझ लेना चाहिये कि (Epiphytes) क्या दातर नम हवा में ही रह सकते हैं। इसी कारण ऐसे दरखों की जड़ें खास तौर से बनी हुई होती हैं। सूखी हालत में यह जड़ें सफ़ेद मालूम होती हैं लेकिन जब गीली होती हैं तब हरी सा नज़र आती हैं। अगर इन्हें तोड़ा जाय तो मालूम होगा कि इनके बीच में तो सख और हरा हिस्सा होता है

(क) पत्र दल—यह वह भाग है जो कि कार्बन संस्थापन किया करता है। प्रायः यह चौड़ा और पतला होता है

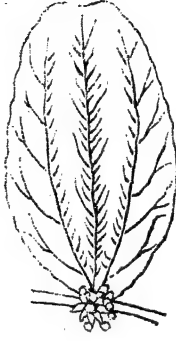


पत्ती और उसके तीन हिस्से। पत्र दल, पत्र डंठल और पत्ते की बैठक। इस पत्ती के किनारे।
दंदांनदार है।

किन्तु जिन दरख्तों में भाश्पी भवन क्रिया (Transpiration) के कम होने की आवश्यकता होती है उन में पत्र दल ज्यादातर बहुत ही कम चौड़ा होता है। इन दरख्तों की पत्तियों का आकार या तो गोल होता है जैसे कि प्याज के दरख्त में या नोकदार जैसे सुरू या चीड़ के दरख्तों में और या गूदेदार होता है। बाज दरख्तों में तो पत्तियों का पत्र दल बिलकुल ही गायब रहता है जैसे नागफनी के दरख्त में और इन दरख्तों

में हमें जो हथेली की तरह चौड़ी और हरी चीज़ें नज़र आती हैं वह असल में तना हैं न कि पत्ती।

(ख) पत्र डंठल—मामूली तौर से तो यह हिस्सा गोल होता है लेकिन इस के ऊपर का हिस्सा अक्सर चपटा या नोकदार भी होता है। बाज पत्तियों में पत्र डंठल गायब रहता है। पत्र दल का ऊपर की तरफ बढ़ा कर जहाँ तक हो सके



बिना पत्र डंठलवाली पत्ती।

उसे ज्यादा रोशनी की जगह में पहुँचाना ही पत्र डंठल का मुख्य काम है। छिदली दरख्तों की पत्तियों में यह न हों पेना बहुत कम होता है किन्तु एक दल वाले दरख्तों में यह ज्यादातर गायब रहते हैं। इन दरख्तों में पत्र दल ही के नीचे का थोड़ा सा हिस्सा तने के चारों तरफ लिपटा रहता है जैसे बाँस, घास, प्याज, वगैरह के दरख्तों में।

(ग) पत्ते की बैठक—यह पत्ते के डंठल के नीचे का चपटा हिस्सा है। बहुत से दरख्तों में पत्ते की बैठक नहीं होती परन्तु बाज दरख्तों के पत्तों में यह तने या उसकी शाख के उस जगह के चारों तरफ चिपटी रहती है जहाँ से कि पत्ता उनसे निकलता है। बाँस व घास वगैरह के दरख्तों में

बैठक लम्बी और नलीनुमा होती है। बैठक अक्सर मोटी और गूदेदार भी होती है। यह पत्ते को 'लीवर' (Liver) का काम देती है और इसी वजह से पत्ता अपनी दिशा बदल सकता है और अपने को बहुत से नुकसानों से जो कि उसे उसकी पहली जगह में रहते हुये पहुँच सकते हैं बचा सकता है। एक दाल वाले द्रव्यों में तो बहुत ही कम किन्तु द्विदली द्रव्यों में अक्सर पत्तों की बैठक पर दोहरी और छोटी छोटी पत्तियों की सी चीज़ें निकलती हैं जिन्हें वृसानुबंध (Stipules) कहते हैं। इनको पत्ती के पंख कहना बिल्कुल अनुचित न होगा।



गुलाब की मिश्रित पत्ती और उसके वृत्तानुबंध।

pules) कहते हैं। इनको पत्ती के पंख कहना बिल्कुल अनुचित न होगा।

पत्ती के से बनावट की चीज़ें—पत्तियों की सैकड़ों तरह की किस्में और शक हैं। जो पत्ती जिस खास तरह से अपना काम करती है उस पत्ती की शकल और बनावट उसी खास काम के करने के लायक बनी हुई होती है। हम फुटकर चीजों

को छोड़ कर थोड़ी सी खास खास शकलों को बयान करेंगे।

(क) पत्राङ्कुर—इसके विषय में उद्भेद का बयान लिखते समय हम पूरा हाल लिखेंगे। यहाँ केवल इतना ही लिखना चाहते हैं कि यह जिन पौदों के उद्भेद में पेड़ की पहली पत्तियाँ बनकर जमीन के ऊपर आते हैं उन पेड़ों में इन पत्राङ्कुरों की शकल और सूरत मामूली हरी पत्ती की तरह होती है, किन्तु जिन पेड़ों में यह पत्राङ्कुर जमीन की सतह के नाचे ही रहते हैं उनमें पेड़ की सब स नीचे की या पहली पत्तियाँ तने ही से निकली हुई होती हैं।

(ख) छिलके के समान पत्ती—मामूली तौर से यह देखने में छोटी और भूरी हाता है। इनमें हरित वर्ण शरीर नहीं होते जिनकी वजह से और पत्तियाँ हरी होती हैं। यह ज़्यादातर जमीन की सतह के नीचे रहने वाले तनों पर पाई जाती है और बहुत सी कलियों के रत्ना करने वाले छिलके भी इन्हीं के बने हुये होते हैं। इनका मुख्य काम रत्ना करना है। ये अक्सर उन कलियों की रत्ना करती हैं जो किसी पत्ती के बगल में पाई जाती हैं। अगर यह छिलका कलियों के चारों तरफ लपटा हुआ हो तो वह उसके अन्दर की दूसरी छोटी छोटी पत्तियों की रत्ना करता है जो उसके अन्दर की तरफ होती है और जिनसे कि कली बनी हुई होती है।

(ग) मामूली हरे पत्ते—इस विभाग में दरखत पर लगे हुये सब हरे पत्ते शामिल हैं। यह द्रव्य के यह हिस्से हैं

जिनकी वजह से दरख्त के बहुत से काम होने हैं जैसे भोजन सामग्री से भोजन का बनाना, श्वासोच्छ्वास क्रिया भाशपी भवन क्रिया वगैरः २ सब काम दरख्त का यही दूक करता है। पत्तों का रङ्ग हरित वर्ण शरीरों के होने की वजह से हरा होता है।

(घ) फूलों की पत्थरियाँ और ब्रेक्टस—यह पत्थरियों की शृङ्खल के वह हिस्से हैं जो एक दरख्त की उत्पत्ति क्रिया करने वाले स्थानों में पाये जाते हैं। इनके विषय में यहाँ कुछ भी लिखना व्यर्थ है क्योंकि आगे चलकर फूलों के बयान में सब बातें लिखना होंगी।

पत्र संगठन क्रम—वह तरीका या तरीक़ीब जिससे कि दरख्त के तने पर या उसकी शाखों पर पत्थरियाँ लगी हुई होती हैं पत्र संगठन क्रम कहलाता है। इस क्रम के दो हिस्से हैं (क) पहले को पत्रदार क्रम कहते हैं और (ख) दूसरे को चक्रदार क्रम कहते हैं।

पत्रदार पत्र संगठन क्रम में एक ही एक पत्ता हर एक गौँठ (node) से निकलता है। इस क्रम को पत्रदार क्रम कहने का कारण यह है कि अगर एक खाली लम्बी तरतीब से पत्तों की बैठकों में होती हुई खींची जावे तो यह मालूम होगा कि यह लकीर तने के चारों ओर एक पंच मा बनाती हुई जाती है। चक्रदार संगठन क्रम में दो या दो से अधिक पत्तियाँ हर एक गौँठ (node) में निकलती हैं और इस क्रम को चक्रदार संगठन क्रम कहने का वजह यह है कि इस में पत्तियाँ गौँठ के चारों तरफ से निकली हुई होती हैं और एक

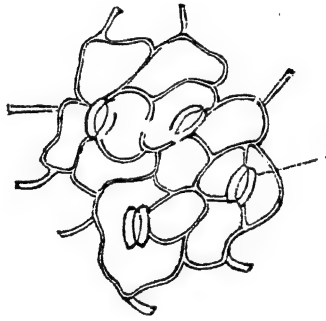
चक्र सा बनाती हैं। अगर दो ही पत्तियाँ एक गौँठ पर निकलती हैं तो इन्हें अभिमुख पत्तियाँ कहते हैं अगर एक गौँठ पर की अभिमुख पत्तियाँ बसी के ऊपर या नीचे



एक शाख जिस पर पत्तियों का पत्रदार संगठन कम है।

वाली गौँठकी अभिमुख पत्तियों के ठीक ऊपर या नीचे निकली हों या नीचे हरेक तने या शाख पर पत्तियों की सिर्फ दो ही लकीरें हों तो इन्हें 'सुपर गौँठ' (Superposed) अभिमुख पत्तियाँ कहते हैं लेकिन अमूमन इस तरहका संगठन बहुत ही कम दरख्तों में पाया जाता है। कभी कभी एक गौँठ के ऊपर की पत्तियाँ उसी के ऊपर या नीचेवाली गौँठ की पत्तियों के एक ही कृतार में होना की बजाय कोई दो या दो से अधिक गौँठों के ऊपर निकली हुई पत्तियाँ एक दूसरे से ९० अंश का कोना

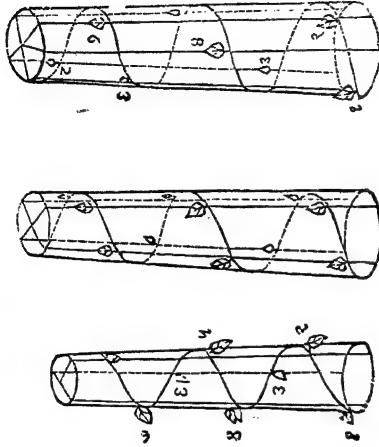
बनाती है। इस हालत में तने पर पत्तियों की चार कृतारें नज़र आती हैं। चक्रदार संगठन क्रम में पत्तियाँ जब इस हिसाब से तने या उसकी शाखों पर हों तब उन्हें 'डिकसेट' (decussate) अभिमुख पत्तियाँ कहते हैं।



इसी तरह से जड़ें जमीन से पानी खींचकर ऊपर पत्तियों में पहुँचाती हैं। कौंच के नली में लगी हुई शाख। सिरों की कली।

नीचे दी हुई कुछ बातें पत्र संगठन क्रम के विषय में बयान देने के योग्य हैं। पंचदार संगठन क्रम में वह ख्याली लकीर जो कि पत्तियों की बैठका से होती हुई खींची जाती है 'जेनेटिक स्पाइरल' (genetic spiral) कहलाती है और इस संगठन क्रम में वह कोण या अंश जो कि किसी एक पत्ती और उसीके ऊपर या नीचे वाली पत्ती में पाया जाता है अंश का कोण कहलाता है। अब देखना चाहिये कि मामूली घास के तने पर किस प्रकार का संगठन क्रम पाया जाता है

घास के तने पर पत्तियाँ हर एक गाँठ पर एक ही एक के हिसाब से होती हैं। किन्तु यह पत्तियाँ तने पर दो कृतारें बनाती हैं। ता गाया एक गाँठ के ऊपर की पत्ती में और उसी



पत्र संगठन क्रम और अंश के कोण निकालने में मदद करने के लिये कुछ चित्र।

के ऊपर वाली गाँठ को पत्ती के बीच का अंश '20°' होता है। (ताकि फिर तीसरी पत्ती इस पहली पत्ती की कृतार में होती है)। इसी तरह से हम किसी एक पत्ती को लेकर उसके ऊपर लगी हुई किसी दो पत्तियों के बीच का अंश निकाल सकते हैं। इस काम के लिये दो आलपीन और एक फुट भर लम्बा तागा इन दो चीज़ों की आवश्यकता होती है। यह आवश्यक है कि उस टागे को कोई भी पत्ती टूटकर गिर न गई हो क्योंकि अक्सर पत्तियाँ किसी न किसी वजह से टूट जाती हैं और फिर हमारे हिसाब में गोलमाल होने का डर

रहेगा इसीलिये संगठन क्रम मालूम करने के लिये जो टहनी ली जाय उसकी सब पत्तियाँ साबित होनी चाहिये अब फुल्लें करो कि हम उस डंगाल की किसी पत्ती को हम पहली पत्ती कहें और उसके बैठक की जगह तने पर एक पिन चुभो दें और धागे का सिरा उस झालपीन में बाँध दें इसके बाद उस धागे का इस पहली पत्ती के बाद उसके ऊपर की पत्ती की बैठक से और फिर इसी हिसाब से उसके ऊपरवाली पत्तियों की बैठकों से होते हुये ले जावें यहाँ तक कि फिर से ऐसी पत्ती आ जावे जो कि पहली पत्ती के ऊपर ठीक उसी की सीध में हो। इसके बाद हमें यह देखना चाहिये कि उस दूसरी ठीक ऊपर वाली पत्ती तक पहुँचने के लिये हमें बीच में कितनी पत्तियाँ मिलती हैं और दूसरी बात यह कि उसी पत्ती तक पहुँचने में हमारा धागा तने में कितनी बार पूरे चक्कर करता है। अब फुल्लें करो कि पहिली पत्ती के बाद हम को और चार पत्तियों से होते हुये गुजरना पड़ता है तब हमें पाँचवीं पत्ती मिलती है जो कि पहली पत्ती के ठीक ऊपर है और यह भी मान लिया जाय कि इस पत्ती तक पहुँचने के लिये हमें दरसल के तने के गिर्द पूरे दो चक्कर लगाने पड़ते हैं तो उस डंगाल के ऊपर को किन्हीं दो पत्तियों के बीच का अंश निकालने के लिये हमें $2 \times 360^\circ = 720^\circ$ यानी दो चक्करों को (हर एक चक्कर

करने में 360° डिग्रियाँ होती हैं) पाँच से भाग दें। अर्थात् इस खास टहनी में दो पत्तियों के बीच का अंश 144° अंश (डिग्री है)। इस ऊपर वाली मिसाल से हमें यह मालूम हो जायगा कि हम जितने चक्कर धागे के तने के गिर्द कर

उनको, जितनी पत्तियों से होता हुआ हमारा धागा जाय, उससे भाग दें और इसका 360° से गुणा करें तो कोई भी दो पत्तियों के बीच का अंश निकल आवेगा।

दरसलों में मामूली तौर से अंश दो सिलसिलों में पाये जाते हैं :—

(क) $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36$

इन सिलसिलों के तालुक में यह खास बात है कि एक सिलसिले का कोई भी अंश हम उस सिलसिले के पहले दो अंश मालूम होने से निकाल सकते हैं।

लड़कों से दरसलों की टहनियों मंगाकर उनसे हर एक टहनी का पत्र संगठन क्रम और अंश का कोण निकलवाना चाहिये।

पत्तों का लगाव (Insertion)—तने की उस जगह को जहाँ पत्ती उस पर लगी हुई होती है लगाव कहते हैं। पत्तियों को हम कौलिन पत्ती (cauline) या रैमल (Ramel) पत्ती कहते हैं। पहिली हालत में तो खास तने की पर से पत्ती निकली होती है और दूसरी हालत में उसकी शाख से। किन्तु वह पत्तियाँ जो बहुत ही छोटे तने से निकलती हैं और जो जड़ की से निकली मालूम होती हैं मूलकुरी पत्ती (Radical) कहते हैं।

क्रमशः

है। इसलिए पहले संक्षेपमें इन्हींपर विचार किया जायगा। यह सबके अनुभवकी बात है कि रातको दीपकके उजेलमें दीवालपर किसी वस्तुकी जो छाया पड़ती है वह कहीं हली और कहीं गहरी होती है। गहरी छाया बीचमें होती है और हलकी छाया गहरी छायाके घेरे रहती है। यदि वस्तु दीवालके पास हो तो गहरी छाया बड़ी होती है और हलकी छाया कम। उगें उगें वह वस्तु दीवालसे दूर होती जाती है परंतु दीपकके निकट त्यों त्यों छायाका विस्तार तो बढ़ता जाता है परंतु गहरी छाया कम होती जाती है और हलकी छाया अधिक। यदि वस्तु दीपकसे छोटी हो तो एक स्थिति ऐसी भी आजायगी जिसमें गहरी छाया बिल्कुल नहीं पड़ेगी, केवल हलकी छाया दीवालपर देख पड़ेगी। हां, यदि वस्तु दीपकसे बड़ी हो तो गहरी छाया दीवालपर सदैव पड़ेगी।

दीवालके जिस भागपर गहरी छाया पड़ती है उस भागपर दीपकके प्रकाशका कोई अंश नहीं पहुंचता परंतु हली छायामें दीपकका प्रकाश कुछ न कुछ अवश्य पहुँचता है। यदि कोई कीड़ा दीवालपर गहरी छायामें हो तो उसे दीपक बिल्कुल नहीं देख पड़ेगा परन्तु हली छायामें उसे दीपकका कोई न कोई भाग अवश्य देख पड़ेगा। इसकी परीक्षा यों की जा सकती है:—

एक दीपक या लम्प जलाकर रख लो। थोड़ी दूरपर एक पेंसिल गोली या ऐसी चीज जो दीपकसे छोटी हो लड़ी कर दो या टांग दो। कुछ और दूरपर एक पतला कागज हाथमें इस प्रकार थामा कि इसपर पेंसिलकी गहरी और हलकी दोनों छाया पड़े दो। गहरी छायामें सूर्यसे एक छेदकर दो और इसीसे देखो कि दीपक देख पड़ता है या नहीं। दीपक नहीं

सूर्य-सिद्धान्त

चन्द्रग्रहणाधिकार

संक्षिप्त वर्णन

[१ श्लोक—सूर्य और चन्द्रमाके मध्यव्यासको मान। २-३ श्लोक—प्रत्येकके स्पष्ट व्यास जाननेकी रीति तथा चंद्रमाकी कक्षामें सूर्यका स्पष्ट व्यास (योजनों और कलाओंमें) जाननेकी रीति। ४-५ श्लोक—चंद्रमाकी कक्षामें पृथ्वीकी छायाके व्यासका मान जाननेकी रीति। ६ श्लोक—चंद्रमाके व्यासके कहीं रहनेसे ग्रहण हो सकता है। ७ श्लोक—किस निधिमें ग्रहण हो सकता है। ८-९ श्लोक—आवास्या और पूर्णमासीके अन्तकालके सूर्य और चंद्रमाको स्पष्ट करनेकी रीति। १०-११ श्लोक—ग्रहण क्यों पड़ता है। १० श्लोक—ग्रहण का परिमाण जाननेकी रीति। ११-श्लोक—सर्वमास ग्रहण होगा या नहीं ग्रहण अथवा ग्रहण न पड़ेगा यह निरवय करनेकी रीति। १२-१५ श्लोक—ग्रहण और सर्वमास ग्रहण कितने समयतक रहेगा यह जाननेकी रीति। १६ श्लोक—ग्रहणके आरंभकाल और अन्तकाल जाननेकी रीति। १७ श्लोक—सर्वमास ग्रहणके आरंभकाल और अन्तकाल जाननेकी रीति। १८-२१ श्लोक—किस समय कितना भाग ग्रहण रहेगा यह जाननेकी रीति। २२-२३ श्लोक—मासता परिमाण जानकर इष्टकाल जाननेकी रीति। २४-२५ श्लोक—ग्रहणका चित्र लींचनेके विषये वत जाननेकी आवश्यकता। २६ श्लोक—इष्टकालमें विम्बका अक्षुलान्तक मान जाननेकी रीति।]

सूर्य और चन्द्रमामें ग्रहण किस प्रकार लगता है यह जाननेके लिए पहले प्रकाशके कुछ गुणोंकी जानकारी आवश्यक

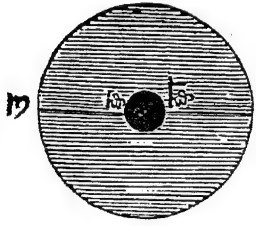
देख पड़ेगा। हल्की छायामें सुईसे छेद करके देखो। दीपकका कुछ अंश देख पड़ेगा।

रेखा गणितसे यह जाना जा सकता है कि गहरी छाया कहां पड़ेगी और हल्की छाया कहां पड़ेगी। इनके विस्तार आदिका पता लगाना भी गणितसे सम्भव है। सूर्य, चन्द्रमामें ग्रहण कैसे पड़ता है यह जाननेके लिए गहरी और हल्की छायाका गणित करना पड़ता है इसलिए इसपर अच्छी तरह विचार करना आवश्यक है। आगे गहरी छायाको केवल छाया और हल्की छायाको उपछाया कहा जायगा।

मान लो र एक प्रकाशमान पिंड और च एक अपारदर्शक पिंड है। दोनों पिंड गोलाकार है। र से प्रकाशकी किरणों चारों दिशाओंमें फैलती हैं परन्तु जो किरणें च पिंडपर पड़ती हैं वे इसके आगे नहीं बढ़ने पातीं। इन दोनों पिंडोंको सीधो स्पर्श करती हुई रेखाएं खींची जांय तो वे त विन्दुपर परस्पर मिलकर एक दूसरेको काटती हुई आगे बढ़ेंगी। आतई सूची (cone) के आकारका होगा। यही च पिंडसे बनी हुई छायाकी सीमा होगी इसके ऊपर, नीचे, इधर उधर छाया नहीं पड़ेगी।

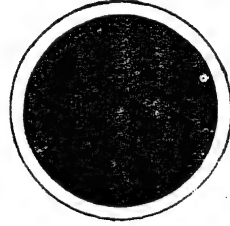
इन दोनों पिंडोंको छूती हुई जो रेखाएँ त विन्दुपर मिलती है। इनसे उपछाया की सीमा बनती है।

यदि एक पट (पन्ना) छायामें इस प्रकार रखा जाय कि वह र, च पिंडोंके केन्द्रोंको मिलाने वाली रेखासे समकोणपर रहे तो इस पटपर छायाका जो वृत्त बनेगा उसका व्यास छ हा होगा और उपछायाके वृत्त का व्यास बज होगा जिसमें छायाका व्यास भी शामिल है (देखो चित्र ६१) यदि बज खंडमें किसी जगह प विन्दुपर एक छेद कर दिया

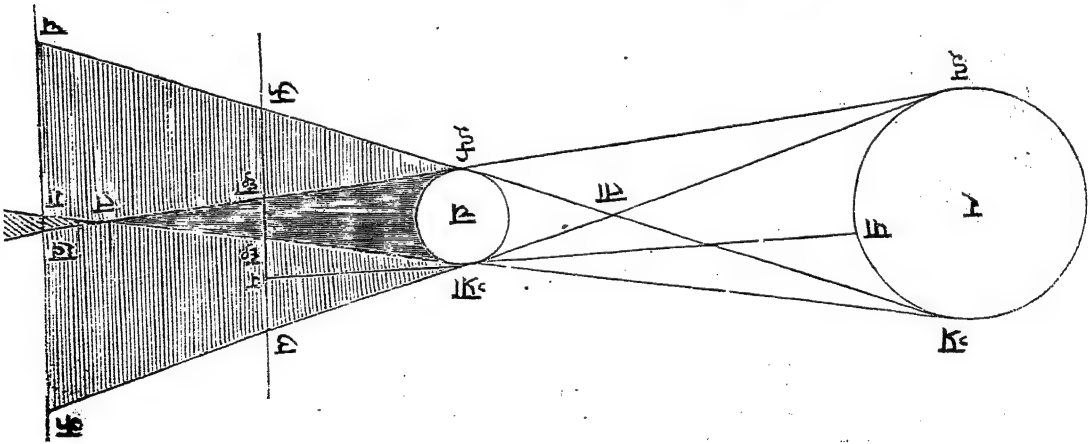


च

चित्र ६१



चित्र ६२



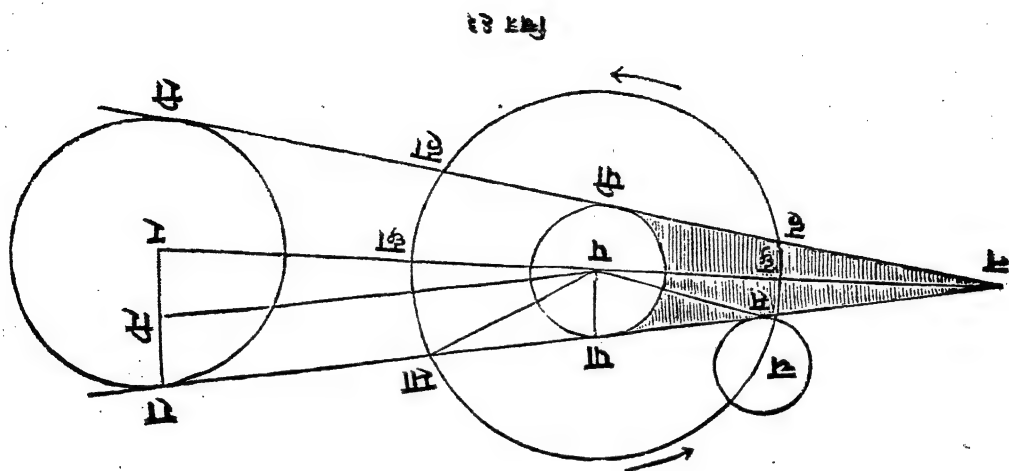
यह सब दृश्य प्रयोग द्वारा देखे जा सकते हैं। एक गोल लम्प, गैर तथा लकड़ी के चौखटे में तने हुए पट, बस तीन चीजें इसके लिए पर्याप्त हैं। रॉड की जगह गोल लम्प और च की जगह गैर को समझना चाहिए। अंधेरी रात में किसी स्थान में यह प्रयोग सहज ही किया जा सकता है।

इसी प्रयोग से सूर्यग्रहण की सारी बातें समझ में आ सकती हैं। र की रचना सूर्य और च को चन्द्रमा समझना चाहिए। पट की जगह पृथ्वी को समझना चाहिए। जिस तरह यह पिंड के निकट रहने पर छाया और परछाया दोनों में रहता है परन्तु दूर रहने पर केवल उपछाया या छाया की सीमा बनाने वाली रेखाओं के बीच में रहता है। इसी तरह पृथ्वी भी कभी चन्द्रमा के निकट रहने से चन्द्रमा की छाया और परछाया दोनों में रहती है और कभी दूर रहने से केवल परछाया में हो रहती है। पृथ्वी चन्द्रमा से बहुत बड़ी है इसलिए सारी पृथ्वी छाया या परछाया में नहीं पड़ सकती। पृथ्वी का जो भाग छाया में पड़ जाता है वहाँ के निवासियों को सूर्य विलकुल नहीं देखा पड़ता। इस लिये सूर्य का पूर्णग्रहण या सूर्य ग्रहण (total eclipse of the sun) होता है। पृथ्वी का जो भाग परछाया में पड़ता है वहाँ के निवासियों को सूर्य का खंड ग्रहण (partial eclipse) देखा पड़ता है। यदि पृथ्वी पर छाया न पहुँचे तो वह उसी स्थिति में रहेगी जो कल ग पट से दिखायी गयी है। ऐसी दशा में पृथ्वी का जो भाग छाया की सीमा बनाने वाली रेखा के बीच में होगा वहाँ कंकण ग्रहण (annular eclipse) देख पड़ेगा।

जिस तरह चन्द्रमा की छाया या उपछाया में पृथ्वी के आ जाने से सूर्य में पूर्ण ग्रहण खंड ग्रहण, अथवा कंकण ग्रहण देख

जाय और इसी छेद से प्रकाशमान पिंड देखा जाय तो पिंड का वह ऊपरी भाग देख पड़ेगा जो प पिंड के ऊपर है। यह प विन्दु प आ स्पर्श रेखा को बढ़ाने से प्रकाशमान पिंड पर निश्चय किया जाता है। यदि कल खंड में वही छेद किया जाय तो प्रकाशमान पिंड के नीचे का भाग देख पड़ेगा। परन्तु यदि छेद कुछ खंड में किया जाय तो प्रकाशमान पिंड का कोई भाग नहीं देख पड़ेगा। सारांश यह कि यदि द्रव आ आ त रेखा के ऊपर परन्तु ता आ व के नीचे कहीं रहेगा तो उसे र पिंड का ऊपरी भाग अवश्य देख पड़ेगा परन्तु नीचे वाला भाग नहीं देख पड़ेगा। इसी प्रकार ई ई त रेखा के नीचे और अ ई क रेखा के ऊपर द्रव के रहने से प्रकाशमान पिंड का नीचे वाला भाग अवश्य देख पड़ेगा परन्तु ऊपर वाला भाग नहीं देख पड़ेगा।

यदि पट त विन्दु पर लाया जाय तो यहाँ छाया नाम मात्र का भी नहीं रहेगी। प्रकाशमान पिंड देख तो नहीं पड़ेगा परन्तु इसकी चमक चारों ओर कुछ अवश्य देख पड़ेगी। यदि पट त से और दूर किया जाय तो एक और ही दृश्य देख पड़ेगा। कल और ग प उपछाया के खंडों में तो पहले की ही तरह बान देख पड़ेगी परन्तु ख ग खंड में जो छाया की सीमा बनाने वाली रेखाओं के बीच में है प्रकाशमान पिंड का किनारे वाला पूरा भाग देख पड़ेगा परन्तु बीच में अन्धकार रहेगा। (देखो चित्र २२) चित्र से यह प्रकट ही है कि ख ग के बीच किसी विन्दु से च पिंड को स्पर्श करती हुई जो रेखाएँ खींची जायेंगी वह र पिंड के ऊपर नीचे दोनों ओर पहुँचेंगी पिंड गोल है इसलिए बीच में अन्धकारमय होने से कंकण की तरह देख पड़ेगा।



पड़ता है उसी तरह पृथ्वीकी छायामें जब चंद्रमा आजाता है तब प्रकाश होन हो जाता है। इसीको चंद्र ग्रहण कहते हैं। यदि चंद्रमाका पूर्ण पिंड छायामें आ जाय तो पूर्ण चंद्र ग्रहण (total eclipse of the moon) और अधूर्ण पिंड छायामें आवे तो खंड चंद्र ग्रहण (partial eclipse of the moon) पड़ता है। इन स्थितिमें चंद्रमा निवासो सूर्यमें ही ग्रहण लगता हुआ देखने परंतु उनको कंधण ग्रहण देखनेका सीमास्थ नहीं हो सकता क्योंकि चंद्रमासे पृथ्वीका आकार बड़ा होनेके कारण चंद्रमा कभी छायासे बाहर नहीं जा सकता है। चित्रसे यह भी स्पष्ट है कि छायामें पहुंचनेके पहले परिछायामें घुपना आवश्यक है। यह स्मरण रखना चाहिए कि चंद्रग्रहण तभी देख पड़ता है जब चंद्रमा पृथ्वीको छायामें जाता है। यदि चंद्रमा केवल परिछायामें जाय तो ग्रहण नहीं देख पड़ेगा, हां कुछ मलिनता अवश्य आ जाती है।

ऊपर जो कुछ कहा गया है उससे स्पष्ट है कि सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वीकी परस्पर दूरियोंके अनुसार छाया और उपछायाका परिमाण भी कम या अधिक हो सकता है। यह बात पहले ही बतलायी जा चुकी है कि सूर्य और पृथ्वीके बीचकी दूरी तथा चंद्रमा और पृथ्वीके बीचकी दूरी घटती बढ़ती रहती है। दूरीके घटने बढ़नेसे इन पिंडोंके कोणात्मक आकार घटे बढ़े देख पड़ते हैं (देखो पृष्ठ १२७, १२८) इसलिए कोणात्मक आकारोंका परिमाण जाननेके लिए इनको स्पष्ट दूरियोंका जानना आवश्यक है। परंतु त्रिग्रशनाधिकार में यह बतलाया गया है कि किसी पिंडके आकार, लम्बन और बलसे स्पष्ट दूरीमें परस्पर क्या संबंध है। इस लिए लंबन या दूरी दोनों-

ला को चंद्रमाका परमलंबन या वित्तिज लंबन मान लेनेमें बहुत अंतर नहीं पड़ेगा। इसलिए

$$\angle \text{स प छ} = \text{ला} - (\text{त्र} - \text{ल}) \\ = \text{ल} + \text{ला} - \text{त्र}$$

इससे यह सिद्ध हुआ कि यदि सूर्य और चंद्रमा के वित्तिज लम्बनोंके योगफलसे सूर्यकी त्रिज्याका कोणात्मक मान घटा दिया जाय तो जा कुछ शेष रहता है उसी के समान चंद्रमाधामें पृथ्वीकी छायाका त्रिज्याका कोणात्मक मान होता है। इसीको भूभाद भी कहते हैं।

अनुभव से जाना गया है कि पृथ्वीके वातावरणके कारण इसकी छाया उपयुक्त गणितसिद्ध छायासे ४० गुना बड़ी होती है क्योंकि ऊपरके गणितमें पृथ्वीके केवल ठोस पिंडका विचार किया है, इसके वातावरणका नहीं।

वदाहरण—यदि सूर्यका लंबन ६" चंद्रमाका लंबन २८'१" और सूर्यकी त्रिज्या १६'१३" हो तो चंद्रमाधामें पृथ्वीकी छायाकी त्रिज्या बतलाओ।

$$\begin{aligned} \text{भूभाद} &= \text{ल} + \text{ला} - \text{त्र} \\ &= ६" + २८'१" - १६'१३" \\ &= २८'१०" - १६'१३" \\ &= ११'५७" \end{aligned}$$

यह गणित सिद्ध छायाकी त्रिज्या है। वातावरणके कारण छायाका ४० गुना बढ़ जाता है। इसलिए कुल छाया

$$= ११'५७" + \frac{४१'५७" \times ४०}{१०} = ११'५७" + १६८'४०" = १८०'३७" = ३'००"$$

बहु प्रकट है कि चंद्रमाधामें भूभाद (पृथ्वीकी छायाकी त्रिज्या) का परिमाण सदैव एकसा नहीं रहता क्योंकि यह

मैंसे किसी के जान लेनेसे यह जाना जा सकता है कि छाया परिमाण किस समय भिन्नता होता है। नीचेके चित्र ६३ से यह जाना जाता है कि चंद्रग्रहणके समय चंद्रमाकी कलामें पृथ्वी की छायाका व्यास कितना बढ़ा होता है।

मान लो कि चित्र ६३ में च चंद्रमा है जो पृथ्वी की छाया में स विंदुपर प्रवेश कर रहा है, इस लिए यह रा पा स्पर्श रेखा को छू रहा है क्योंकि सूर्य और पृथ्वीकी सामान्य स्पर्श रेखाओं रा पा और री पी से ही पृथ्वीकी छाया बनती है जिसकी नोक न है। सूर्य और पृथ्वी की त्रिज्याएं र रा और प पा स्पर्श रेखा रा पा के समकोणपर हैं। परि रेखा पा रा के समानान्तर है।

पहले यह जानना आवश्यक है कि कोण स प छ किसके समान है क्योंकि यह कोण पृथ्वीके केन्द्रपर छायाकी उस त्रिज्यासे बनता है जो चंद्रमाकी कलामें है इसलिए इससे चंद्रमाधामें छायाके आकारका पता चलेगा।

$$\begin{aligned} \checkmark \text{रिपर} &= \frac{\text{रि र} - \text{रा रि}}{\text{पर}} = \frac{\text{रा र} - \text{पा प}}{\text{पर}} = \frac{\text{पर} - \text{पर}}{\text{पर}} \\ &= \text{सूर्यकी त्रिज्या} - \text{सूर्यका लंबन} \\ &= \text{त्र} - \text{ल} \end{aligned}$$

त्र और ल से सूर्यकी त्रिज्या और लंबन सूचित किये गये हैं।

$$\begin{aligned} \angle \text{स प छ} &= \angle \text{प स पा} - \angle \text{प न पा} \\ &= \angle \text{प स पा} - \angle \text{रिपर} \end{aligned}$$

क्योंकि परि और न पा रा समान्तर हैं और न प र दोनों की काटता है।

$$\text{यहां } \angle \text{प स पा} = \frac{\text{प पा}}{\text{प स}} = \text{चंद्रमा का लंबन} = \text{ला}$$

विज्ञान भाष्य—इन तीन श्लोकों का सार यह है :—

सूर्य बिम्बका मध्यम व्यास=६५०० योजन

चन्द्र बिम्बका मध्यम व्यास=४८० योजन

मध्यम व्यास × स्फुट गति
स्फुट व्यास = मध्यम गति

चन्द्र कक्षामें सूर्यका स्फुट व्यास

= सूर्यका स्फुट व्यास × सूर्यका महायुगीय भगण

चन्द्रमाका महायुगीय भगण

सूर्यका स्फुट व्यास × चन्द्रकक्षा

अथवा = सूर्यकी कक्षा

यहाँ यह शंका उत्पन्न हो सकती है कि क्या सूर्यका योजनात्मक आकार भी घटता बढ़ता है क्योंकि ऊपर बतलाया गया है कि सूर्यका स्फुट (स्पष्ट) व्यास उसकी स्फुट गतिपर अवलंबित है जो सदा घटती बढ़ती रहती है। परन्तु बात यह नहीं है। सूर्यका योजनात्मक आकार स्फुट गतिके अनुसार कदापि घटता बढ़ता नहीं है, हाँ कलात्मक या कोणात्मक आकार अवश्य बदलता है जिसको भीमांसा स्पष्टाधिकार पृष्ठ १२७-१३३ में इच्छी तरह की गयी है। यहाँ मध्यम व्यास और स्फुट व्यासका परिमाण यद्यपि योजनमें बतलाया गया है तथापि इसे कोणात्मक ही समझना चाहिए क्योंकि इसके जाननेको जो रीति भास्कराचार्यजी ने लिखी है उससे यह अर्थ निकलता है। भास्कराचार्यजी कहते हैं कि जिस दिन सूर्यकी स्पष्ट या स्फुट गति मध्यम गतिके समान हो उस दिन उदयकाक्षमें ३४३८ इकाइयोंके समान

* गणिताध्याय पृष्ठ १७१-१७२

सूर्य और चन्द्रमाके लंबन तथा सूर्यकी कोणात्मक त्रिज्यापापर अवलंबित है और यहतीनों बातें पृथ्वीसे सूर्य और चन्द्रमाकी दूरियोंपर अवलंबित है जो सदैव घटा बढ़ा करती हैं।

अब यह बतलाया जायगा कि इस विषयपर सूर्यविद्वान्त का क्या मत है :—

सूर्य और चन्द्र बिम्बोंका मध्यम व्यास तथा चन्द्रकक्षामें सूर्यका स्पष्ट व्यास—

सार्धानि षट्सहस्राणि योजनानि विवस्वतः।

विष्कम्भो मण्डलस्येन्दोः सहाशीत्या चतुःशतम् ॥१॥

स्फुट स्वसुक्त्या गुणितौ मध्यभुक्तयोद्धतौस्फुटौ।

रवेः स्वभगणाभ्यस्तः शशाङ्क भगणोद्धतः ॥२॥

शशाङ्ककक्षा गुणितो भाजितो वार्ककक्षया।

विष्कम्भश्चन्द्रकक्षायां तिथ्यासा मानुलिसिका ॥३॥

अनुवाद—(१) सूर्यके मण्डलका मध्यम व्यास ६५०० योजन और चन्द्रमाके मण्डलका मध्यम व्यास ४८० योजन है।

(२) जिस समय किसीका स्पष्ट व्यास जानना हो तो उसके मध्यम व्यासको उस समयकी उसकी स्पष्टगतिसे गुणा कर दो और गुणनफलको उसकी मध्यमगतिसे भाग दे दो। सूर्यके स्पष्ट व्यासको सूर्यके महायुगीय भगणसे गुणा करके गुणनफलको चन्द्रमाके महायुगीय भगणसे भाग देनेपर (३) अथवा सूर्यके स्पष्ट व्यासका चन्द्रकक्षाले गुणा करके और गुणनफलको सूर्यकी कक्षासे भाग देनेपर जो आता है वही चन्द्रकक्षामें सूर्यके स्पष्ट व्यासका परिमाण है। चन्द्रकक्षामें सूर्य और चन्द्रमाके व्यासको १५ से भाग देनेपर सूर्य और चन्द्रमाके व्यास कक्षाओंमें सात हो जाते हैं।

$$21,600' = 83, 31, 400 \text{ योजन}$$

$$32' 4'' = \frac{32 \times 60 \times 60}{21,600} \text{ योजन}$$

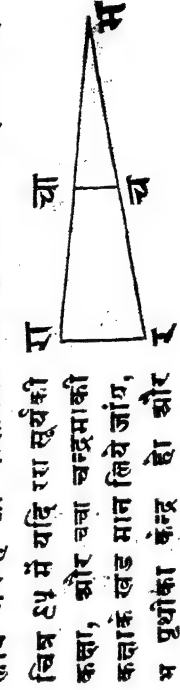
$$= 62.71' \text{ योजन}$$

सूर्य सिद्धान्तने सूर्यका मध्यम व्यास ६५०० योजन माना है इससे प्रकट होता है कि सूर्य इस ग्रन्थमें सूर्यका उद्यका-लिक बिम्ब ३२' ३०" से कम लिया गया है जो ठीक भी है क्योंकि वर्तनके कारण उद्यकालिक बिम्ब यथार्थसे कुछ बड़ा देख पड़ता है।

इस तरह यह सिद्ध है कि सूर्य या चन्द्र बिम्बोंका योजनात्मक मान कलात्मक मानोंसे ही जाना गया है।

मध्यम व्याससे स्फुट व्यास जाननेका जो नियम बत-लाया गया है वह कुछ स्थूल है क्योंकि सूर्य या चन्द्रमाकी स्फुटगतिका परिवर्तन उसी अनुपातसे नहीं होता जिस अनुपातसे इनके कक्षात्मक बिम्बोंका परिवर्तन होता है (देखो स्पष्टाधिकार पृष्ठ १३२-१३३)।

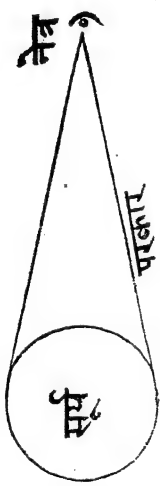
चन्द्रकला में सूर्यका स्पष्ट व्यास जाननेके दो नियम बत-लाये गये हैं जो वास्तवमें एक ही निममके दो रूप हैं।



चित्र ६५

यदि रा सूर्य बिम्बके समान मान लिया जाय तो चन्द्रकला में यह बिम्ब चचा के समान होगा। यह स्पष्ट ही है कि

दो लकड़ियां लेकर इनके दो सिरोंको मिलाकर मूल स्थानोंमें आंख रखकर सूर्यके बिम्बको इस प्रकार वेधा कि इन लकड़ियोंके आगेवाले सिरे बिम्बके उत्तर और दक्षिणवाले किनारोंको स्पर्श करें। इसी दशा में लकड़ियोंके सिरोंको इस प्रकार कस दो कि आगेवाले सिरोंकी दूरीमें कोई भेद न पड़े। अब इन सिरोंकी दूरीको उसी इकाईसे नापो जिससे लकड़ियोंकी लम्बाई नापी गयी है। यह अन्तर जितनी इकाइयोंके



चित्र ६४

समान होगा उतनीही कला सूर्यके बिम्बका व्यास होगा। भास्कराचार्यजीके अनुसार यह व्यास ३२' ३१" ३३" होता है। यदि इसको ३२' ३०" या ३२' ५५ माना जाय और सूर्यकी कला का मान ८३, ३१, ५०० योजन लिया जाय तो सूर्यबिम्ब का योजनात्मक मान इस प्रकार प्राप्त होगा :—

$$\text{कोई कला} = 350' = 21,600'$$

सूर्यकी कला भी २१, ६०० कलाके समान है परन्तु योजनोंमें यह ८३, ३१, ५०० के समान है इस लिए

२ आनकल यह काम परकार (dividers) की नोकसे किया जा सकता है। आंख उस बिन्दुपर होनी चाहिए जहां कम्पासकी दोनों भुजाएं मिलती हों।

३ भूगोलाध्याय श्लोक ८६

$$\frac{\text{चक्रा}}{\text{ररा}} = \frac{\text{भ च}}{\text{भ र}} = \frac{\text{चन्द्रकलाका व्यासार्ध}}{\text{सूर्यकलाका व्यासार्ध}}$$

$$= \frac{\text{चन्द्रकला}}{\text{सूर्य कला}}$$

क्योंकि दो चन्द्रों की परिधिओं में वही अनुपात होता है जो इनके व्यासार्धों में होता है।
इसलिए

$$\begin{aligned} \text{चक्रा} &= \frac{\text{ररा} \times \text{चन्द्रकला}}{\text{सूर्य कला}} \\ &= \frac{\text{सूर्यका स्पष्टव्यास} \times \text{चन्द्र कला}}{\text{सूर्यकी कला}} \end{aligned}$$

इस प्रकार चन्द्रकला में सूर्य के स्पष्ट व्यास के जानने का दूसरा नियम सिद्ध होगया। अब यह बतलाना बचिन नहीं है कि पहला इसका रूपानर किस प्रकार है।

यह पहले ही बतलाया जा चुका है कि हमारे आचार्यों का मत है कि प्रत्येक ग्रह की दैनिक योजनात्मक गति समान होती है। इसलिए यह सिद्ध है कि प्रत्येक ग्रह एक महायुग या कल्प में जितने योजन चलता है वह सब ग्रहों के लिए एकसा है। ग्रह एक महायुग में जितने योजन चलता है उसको यदि ग्रह के महायुगीय भगणसे भाग दे दिया जाय तो ग्रह की कलाका मान योजनों में निकल आवेगा, इसको यों भी लिखा जा सकता है :—

$$\frac{\text{ग्रहकी महायुगीय गति (योजनों में)}}{\text{ग्रहका महायुगीय भगण}} = \text{ग्रहकी कला (योजनों में)}$$

यदि ग्रह की महायुगीय योजनात्मक गतिको म मान लिया जाय और सूर्य के महायुगीय भगणको र तथा चन्द्रको

महायुगीय भगण को च मान लिया जाय तो उपर्युक्त नियमके अनुसार

$$\frac{म}{र} = \text{सूर्यकी कला}$$

$$\text{और } \frac{म}{च} = \text{चन्द्रकला}$$

यदि दूसरे समीकरण के प्रत्येक पक्षको पहले समीकरण के समपक्ष (corresponding sides) से भाग दे दिया जाय तो

$$\frac{म}{च} \div \frac{म}{र} = \frac{\text{चन्द्र कला}}{\text{सूर्यकी कला}}$$

$$\text{अथवा } \frac{र}{च} = \frac{\text{चन्द्र कला}}{\text{सूर्यकी कला}}$$

इस प्रकार सूर्य के स्फुट व्यासका पहला नियम भी सिद्ध होगया।

अहाँ यह बतला देना आवश्यक है कि सूर्यका स्फुट व्यास तथा सूर्यकी कलाका विस्तार यथार्थ में उतना नहीं है जितना हमारे सिद्धान्त ग्रन्थों में बतलाया गया है। अनेक वेधों से यह सिद्ध हो गया है कि सूर्यका लंबन ६ कलासे अधिक नहीं होता इसलिए पृथ्वी से इसकी दूरी लंबन के सूत्र के अनुसार (देखो त्रिप्रश्नाधिकार पृष्ठ ५५७) ६ करोड़ २६ लाख मील है और इसके पिंडका व्यासार्ध ४, ३२, ८६० मील है (देखो पृष्ठ १४४)। यदि योजनका परिमाण ५ मील के समान समझा जाय (देखो पृष्ठ ८२) तो

$$\text{सूर्यका व्यासार्ध} = \frac{४३२८६०}{५} = ८६५७२ \text{ योजन, और}$$

$$\text{सूर्यकी मध्यम दूरी} = \frac{६,३६,००,०००}{५} = १,२७,२०,००० \text{ योजन}$$

मध्येन्दुव्यास गुणितं मध्यार्कव्यास भाजितम् ।
विशोध्य लब्धं सूत्र्या तु तमोऽसिस्तु पूर्ववत् ॥५॥

अनुवाद—(४) चंद्रमा की स्पष्ट गतिको पृथ्वी के व्यास से गुणा करके गुणनफलको चंद्रमा की मध्यगति से भाग देने पर जो लब्धि आती है उसे सूत्र्य कहते हैं । सूर्य के स्फुट व्यास से पृथ्वी के व्यासको घटाकर (५) शेष को चंद्रमा के मध्यम व्यास से गुणा करके और गुणनफल को सूर्य के मध्यम व्यास से भाग दे हो । लब्धि को सूत्र्य से घटा देने पर जो शेष आवेगा वह चंद्रकला में पृथ्वी की छाया का व्यास योजनों में आ जायगा । इसको पहिले की तरह १५ से भाग दे देने पर भूज्या का व्यास कलाओं में बाँट हो जायगा ।

विज्ञानमध्य—यहाँ चंद्रमा और सूर्य की स्पष्टगतियों को और ग अक्षरों से सूचित किया जायगा । यदि चंद्रमा और सूर्य के महायुगीय भगणों को महायुगीय सावन दिनो से भाग दे दिया जाय और लब्धिकी कलाएं बनायीं जाय तो चंद्रमा और सूर्य की मध्यम दैनिक गतियां क्रमानुसार ७६०'५६ और ५६'१३६२ होती हैं । पृथ्वी का व्यास १६०० योजन माना गया है (देखो मध्यमाधिकार श्लोक ५६) । इन मानों के आधार पर उपर्युक्त दो श्लोकों का संलेपमें इस प्रकार लिखा जा सकता है :—

$$\text{सूत्र्य} = \frac{१६०० \times \text{वा}}{७६०.५६}$$

$$\text{सूर्य का स्फुट व्यास} = \frac{६५०० \times \text{रा}}{५६.१३६२} \quad (\text{देखो श्लोक २})$$

चंद्रकला में भूज्या का योजनात्मक व्यास

यह परिमाण हमारे सिद्धान्त के परिमाणों से कितना भिन्न है यह नीचे की तालिका से स्पष्ट हो जायगा जहाँ सब परिमाण योजनों में दिये जाते हैं :—

	सूर्य सिद्धान्त	सिद्धान्त शिरोमणि	R. S. Ball's Spherical Astronomy
सूर्य बिंबका व्यास	६५००	६५२२	१७३१५६
सूर्य की मध्यम दूरी	६८६३७८	६८६३७७	१८२८००००
चंद्र बिंबका व्यास	४८०	४८०	४३०
चंद्रमा की मध्यम दूरी	५१५६६	५१५६६	४७५००

तीसरे श्लोक के उत्तरार्द्ध में यह भी बतलाया गया है कि चन्द्रमा की कला में सूर्य बिंबका जो व्यास योजनों में हो उसको १५ से भाग देने पर कलाओं में इसका परिमाण आ जायगा । इसका कारण यह है कि चंद्रकला का विस्तार ३२४००० योजन माना गया है जो ३६० अंश या २१६०० कला के समान भी है इस लिए जब २१६०० कला = ३२४००० योजन तब १ कला = $\frac{३२४०००}{२१६००} = १५$ योजन जिसका अर्थ यह हुआ कि चंद्रकला का १५ योजन एक कला से समान होता है ।

चंद्रकला में भूज्या के व्यास का परिमाण—

स्फुटेन्दुभूक्तिर्भूव्यास गुणिता मध्ययोद्धृता ।
लब्धं सूची महीव्यास स्फुटार्क भवणान्तरम् ॥४॥

ॐ नमो भगवते वासुदेवाय

चित्र ६१ की सहायतासे आरंभमें यह बतलाया जा चुका है कि भूमार्ध अर्थात् चंद्रकक्षामें पृथ्वीकी छायाका मध्यभाग ४१'५७" होता है जिससे पृथ्वीकी छायाका व्यास ८४' के लगभग आता है। इसलिये यह स्पष्ट है कि सूर्य सिद्धान्तके नियमसे पृथ्वीकी छायाका व्यास जितना आता है वह नवीन रीतिसे निकाले हुए व्यासके प्रायः समान ही होता है यद्यपि उसके उपकरण स्थूल और अशुद्ध हैं। भारतीय रीतिके भूछायाके व्यासका जो परिमाण आता है वह तीन पदों १०६'६७, ३२ और ७८८ के योग वियोगसे सिद्ध होता है। इसी तरह नवीन रीतिसे भूमार्धका परिमाण भी तीन पदों ४८'१", १६'१३" और ६६'६" के योग वियोगसे व्यक्त किया जा सकता है (देखो ६६ पृष्ठाका उदाहरण)। इन तीन पदोंके दूने कमसे ११६'२", १२'२६" और १८" है। इनमें ३२'२६" भारतीय नियमके दूसरे पक्षसे बिल्कुल मिलता है, पहला पद यहाँ ११६ और

यहां १०७ कला है और तीसरा पद यहां १८" और वहां ८" के लगभग है इसलिए पहले और तोसरे पदोंका योग ११६' के लगभग हो जाता है। इससे प्रकट है कि हमारे सिद्धान्त-से भूमाध्यंका जो रूप सिद्ध होता है वह नवीन रूपसे केवल इस बातमें सिद्ध है कि सूर्यका आकार और उसकी दूरी हमारे यहां बहुत कम मानी गयी है।

उदगति कहना करो कि भूपृथ्वीका केन्द्र, पक्षपृथ्वीका व्यास, रसूर्यका केन्द्र, तब सूर्यका व्यास, च मध्यम चन्द्रमाका केन्द्र, या स्पष्ट चन्द्रमाका केन्द्र, तब पला और य पला पृथ्वी और सूर्यकी सामान्य सांश रखण, य पला और दक्षिणारभ के सामानान्तर है। यह स्पष्ट है कि पला गा स्पष्ट चन्द्रमाके तलमें पृथ्वीकी छायाका व्यास है जो भूकेन्द्रसे देखनेपर मध्यम चन्द्रमाका कलाओं खग के समान होगा। यदि यका और भवा बढ़ायें जायें तो मध्यम चन्द्रमाको कलामें क घ विन्दुओंपर मिलेंगे।

चित्रसे स्पष्ट है कि

$$\begin{aligned} \text{भूछायाका व्यास पला गा} &= \text{का घा} - (\text{का खा} + \text{गा घा}) \\ &= \text{प फ} - (\text{का खा} + \text{गा घा}) \end{aligned}$$

समजातीय त्रिभुज पका खा और पथ त में,

$$\frac{\text{पका}}{\text{पथ}} = \frac{\text{का खा}}{\text{तथ}}$$

$$\text{इसी तरह} \quad \frac{\text{फ गा}}{\text{क घ}} = \frac{\text{गा घा}}{\text{दथ}}$$

$$\text{परन्तु पका} = \text{फ गा और पथ} = \text{क घ}$$

$$\therefore \frac{\text{का खा}}{\text{तथ}} = \frac{\text{का खा} + \text{गा घा}}{\text{तथ} - \text{दथ}} = \frac{\text{का खा} + \text{गा घा}}{\text{तथ} - \text{दथ}}$$

$$\therefore \frac{\text{पका}}{\text{पथ}} = \frac{\text{का खा} + \text{गा घा}}{\text{तथ} - \text{दथ}} \dots\dots\dots (१)$$

समजातीय त्रिभुज का भवा और क भ य में

$$\frac{\text{म चा}}{\text{भ च}} = \frac{\text{का घा}}{\text{क घ}}$$

परन्तु मचा और भचा पृथ्वीसे स्पष्ट और मध्यम चन्द्रमा की दूरियां हैं और यह बताया गया है कि कोणीय वेग वर्णके वर्ग के प्रतिलोमके अनुसार बदलता है देखो (स्पष्टाधिकार पृष्ठ १३३) इसलिए स्थूल रूपसे यह माना जा सकता है कि कोणीय वेग वर्णके भी प्रतिलोमके अनुसार बदलता है जैसा कि सूर्यसिद्धान्तके नियम से प्रकट होता है।

इसलिए

$$\frac{\text{म चा}}{\text{भ च}} = \frac{\text{चन्द्रमाकी मध्यम गति}}{\text{चन्द्रमाकी स्पष्ट गति}} = \frac{\text{म}}{\text{स}}$$

$$\therefore \frac{\text{म}}{\text{स}} = \frac{\text{का घा}}{\text{क घ}} = \frac{\text{प फ}}{\text{क घ}}$$

$$\therefore \frac{\text{क घ}}{\text{प फ}} = \frac{\text{म}}{\text{प फ} \times \text{स}} = \frac{\text{मध्यम गति}}{\text{मध्यम गति} \times \text{स्पष्ट गति}}$$

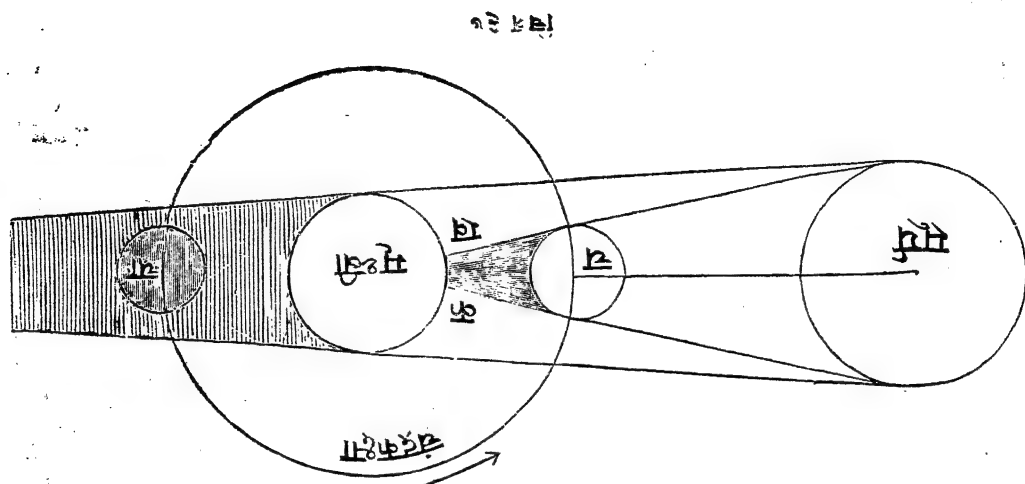
इसी क घ का नाम श्लोक ४ में सूची रखा गया है।

समजातीय त्रिभुज भ का खा और भ क ख इत्यादिसे सिद्ध हो सकता है कि

$$\frac{\text{म चा}}{\text{भ च}} = \frac{\text{का खा}}{\text{क ख}} = \frac{\text{गा घा}}{\text{क ख} + \text{गा घा}} \dots\dots (२)$$

समीकरण (१) और (२) में पका और भचा समान हैं इसलिए

$$\frac{\text{पथ} \times \text{तथ}}{\text{का खा} + \text{गा घा}} = \frac{\text{क ख} + \text{गा घा}}{\text{का खा} + \text{गा घा}}$$



$$\frac{\text{पथ तथ-पक}}{\text{या भच}} = \frac{\text{कख+गघ}}{\text{कख+गघ}}$$

परन्तु पथ या भ्रम पृथ्वीसे सूर्यकी मध्यम दूरी और
म च पृथ्वीसे चंद्रमाकी मध्यम दूरी है जिनका अनुपात =

$$\frac{४३१२००}{३२४०००} = १.३३७ \text{ क्योंकि सूर्य सिद्धान्तके अनुसार}$$

४३११५०० योजन सूर्यकी कक्षा और ३२४०००० योजन चंद्रमाकी कक्षाको विभक्त है, तथा $\frac{६५००}{४८०} = १३.५४$ सूर्य और चंद्रमाके

मध्यम व्यासोंका अनुपात है जो १:१.३७ के प्रायः समान है। इसलियह मान लेनेमें कोई हर्ज नहीं कि

$$\frac{\text{मध्यम व्यास}}{\text{सर्वाङ्ग व्यास}} = \frac{850}{6500} = \frac{1}{8}$$

$$\therefore \frac{६४००}{४८०} = \frac{\text{तय-प फ}}{\text{कख+ग घ}}$$

$$\therefore \text{क ख + ग घ} = \left(\text{त थ - प फ} \right) \times \frac{४६०}{६४००}$$

परन्तु क ख + ग घ = क घ - ख ग
= सन्धी - चंद्रकलामें भूछाया

और त ध - प फ = सूर्यका स्पष्ट व्यास - पृथ्वीका व्यास

$$\therefore \text{सन्धि-संज्ञकत्वमै भूया} = \left(\text{संज्ञका स्पष्ट व्यास - पृथ्वीका व्यास} \right) \times \frac{350}{6300}$$

$$\therefore \text{चांद्रकला में भूक्षया} = \text{सूची - } \left(\frac{\text{वर्षका रपट द्यास - पृथ्वीका द्यास}}{4000} \right) \times \frac{360}{4000}$$

यद्वा ४,५ श्लोकोंका तात्पर्य है ।

अब यह प्रश्न हो सकता है कि प्रत्येक पूर्णिमा और अमावास्याके अंतर्में चन्द्रग्रहण या सूर्यग्रहण क्यों नहीं लगता । इसका कारण यह है कि चन्द्रमाका कलातल क्रान्तिवृत्तके कलातलसे भिन्न हैं । इन दोनोंका परम अंतर 5° के लगभग है जिसे चन्द्रमाका परमविक्षेप या परम शर कहते हैं (देखो मध्यमाधिकार पृ० ११२-११३) । परंतु सूर्य और चन्द्रमाके बिम्बाध्र १६' के लगभग तथा पृथ्वीकी छायाका व्यासार्ध अथवा भूमार्ध $82'$ के लगभग होता है (देखो पहलेका उदाहरण) इसलिए जब चन्द्रमा अपनी कलामें ऐसी जगह रहता है जो क्रान्तिवृत्तके पास हो और क्रान्तिवृत्तसे जिसका अंतर $16' + 82' = 98'$ के लगभग या इससे भी कम हो तभी ग्रहण हो सकता है । यह स्थिति उसी समय सम्भव है जब अमावास्या या पूर्णिमासीके लगभग चन्द्रमा अपनी कला और क्रान्तिवृत्तके मिलन बिन्दुओं अर्थात् पातोंके पास हो । परन्तु चन्द्रमाके पात एक दूसरेसे सदैव 180° के अंतर होते हैं इसलिए यह प्रकट है कि जब अमावस्या या पूर्णिमासीके समय सूर्यके भोगांशके समान ही या इसके लगभग राहु या केतु कीसीका भोगांश हो तभी ग्रहण लग सकता है अन्यथा नहीं । यह तान चित्र ६८ से अच्छी तरह स्पष्ट हो जायगी :—

क च रेखापर क का छ छा के समान काट लो और का से क के समान और समानांतर का ला खींचो, च का को मिला कर का की ओर क्रान्तिवृत्तके व बिन्दुतक खींचो । यही च का व चन्द्रमाका आपेक्षिक मार्ग होगा, यदि यह मान लिया जाय कि भूछाया व बिन्दुपर स्थिर है ।

यदि छ से च व पर छ फ लग्न डाला जाय तो यही चन्द्रमा और भूछायाके केन्द्रोंकी निकटतम दूरी होगी । यदि

ग्रहण कब सम्भव होता है—

भानोमार्धे महीच्छाया तत्तुल्येऽर्कसमेऽपिवा ।

शशाङ्काने ग्रहणं किग्रहागाधिकानके ॥६॥

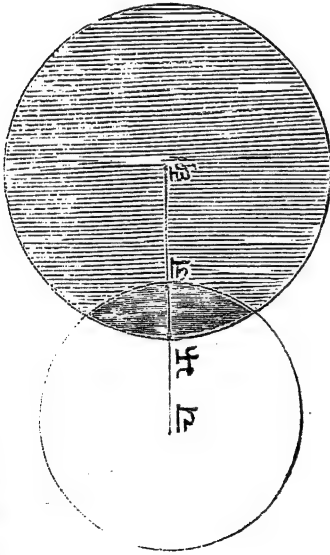
तुल्यौ राश्यादिभिः स्याताममावास्यान्तकालिकौ ।

सूर्येन्दुर्भौणमारन्ते भार्धे भागादिकौ समौ ॥७॥

अनुवाद—(६) सूर्यस ६ राशिके अंतरपर पृथ्वीकी छाया होती है । यदि सूर्यसे इतनी ही दूरीपर अथवा सूर्यक ही समान राशि अंशपर अथवा इनसे कुछ ही कम या अधिक दूरीपर चन्द्रमाका पात हो तो सूर्य और चन्द्रमामें ग्रहण लगता है । (७) सूर्य और चन्द्रमाके राशि अंश कला विकला इत्यादि अमावस्या के अन्तर्में समान होते हैं और पूर्णिमासीके अंतर्में ठीक ६ राशिके अंतरपर होते हैं ।

विज्ञान भाष्य—चित्र ६९ से प्रकट है कि पृथ्वी की छायाका केन्द्र छ या न सूर्य और पृथ्वीके केन्द्रोंका मिलान वाली रेखा र प न पर रुदैव रहता है इसलिए पृथ्वीकी छाया सूर्यसे सदैव 180° या ६ राशि आगे रहती है । इसलिए जब चन्द्रमा सूर्यसे 180° के लगभग आगे रहता है तभी यह पृथ्वीके छायामें प्रवेश कर सकता है अन्यथा नहीं । परन्तु जब चन्द्रमा सूर्यसे 180° आगे रहता है तब पूर्णिमा का अंत होता है इसलिए पूर्णिमाके अंतकालके लगभग चन्द्रग्रहण लग सकता है । इसी प्रकार जब चन्द्रमा सूर्यके सामने आकर उसके ठक लेता है तभी सूर्य ग्रहण लगता है परन्तु यह बात तभी संभव है जब सूर्य और चन्द्रमाके भोगांश प्रायः समान होते हैं अर्थात् जब अमावास्या होती है । इसलिए यह प्रकट है कि चन्द्रग्रहण पूर्णिमाके अंतर्में और सूर्यग्रहण अमावास्याके अंतर्में लगते हैं । देखो चित्र ६७

भाग चन्द्रमाके व्याससे अधिक है तो सर्वत्रास ग्रहण अवश्य लगेगा।



चित्र ६६

चित्र ६६ चन्द्रमा और भूछायाका उस समयका चित्र है जब कि चन्द्रमा भूछायासे निकटतम अन्तरपर रहता है अर्थात् जब चन्द्रमा चित्र ६८ के फ बिन्दुपर रहता है और भूछाया छ पर। यह स्पष्ट है कि छ क भूछायाका व्यासार्ध और च न चन्द्रमाका व्यासार्ध है। चन्द्रमाका प्रसित भाग ज क के सामान है। अब देखना है कि ज क को परिमाण क्या है।

$$जक = छ क - छ ज$$

$$= छ क - (च छ - च ज)$$

$$= छ क + च ज - च छ$$

$$= म - श होजाई$$

यदि म - श केड्याई शून्यके समान हो अर्थात् यदि म = श कोड्याई तो ग्रहण नहीं लगेगा क्योंकि कि चन्द्रमा भूछायाको स्पर्श करता हुआ निकल जायगा। ऐसी दशा में भूछाया के केंद्र से पातका अन्तर छ प का परिमाण यों निकलेगा :-

यह प्रकट है कि कोण च प छ = इ, इसलिए

$$\frac{\text{च छ}}{\text{स्पर् इ}} = \frac{\text{छ प}}{\text{छ इ}}$$

$$\therefore छ प \frac{\text{श}}{\text{स्पर् इ}} = \frac{\text{छ प}}{\text{छ इ}}$$

परन्तु ऊपर मान लिया गया है कि

$$म = श कोड्याई$$

$$\therefore श = \frac{म}{\text{कोड्याई}}$$

$$\therefore छ प = \frac{\text{कोड्याई} \times \text{स्पर् इ}}{म}$$

$$= म छेरे ई कोस्पर् इ$$

इस प्रकार यह सिद्ध हुआ कि जब पातसे भूछायाका अंतर म छेरे ई कोस्पर् इ के समान या अधिक होगा तब ग्रहण नहीं लगेगा और कम होगा तो ग्रहण अवश्य लगेगा। परन्तु ऊपर माना गया है कि

$$\text{स्पर् इ} = \frac{\text{शा}}{\text{चा}} = \frac{\text{चन्द्रमाके शरी गति}}{\text{चन्द्रमाके भे गति का गति}}$$

$$\text{स्पर् इ} = \frac{\text{शा}}{\text{चा}} = \frac{\text{सूर्य और चन्द्रमा की गति का अंतर}}{\text{चन्द्रमाके भे गति}}$$

$$\text{स्पर् इ} = \frac{\text{शा}}{\text{चा}} = \frac{\text{चन्द्रमाके व्यासार्धों का योग}}{\text{चन्द्रमाके व्यासार्धों का योग}}$$

और म = भूछाया और चन्द्रमाके व्यासार्धों का योग इसलिए यह तीनों गुणक चन्द्रमा और सूर्य की गतियोंपर निर्भर हैं जो अस्थिर हैं इसलिए छ प का मान भी अस्थिर है। यहाँ ई क्रान्तिवृत्त और चन्द्रकला के बीच का कोण है इसलिए यह ज्ञात है परन्तु ई अज्ञात है इसलिए पहले ई को ही जानना चाहिए। ऊपरके सम्बन्धसे स्पष्ट है कि

$$= ४२'८'' = ४२'१३५''$$

और चन्द्रमाका मध्यम व्यासार्ध = $१५'३५'' = १५'५८३''$

$$\therefore \text{म} = ४२'१३५'' + १५'५८३'' = ५७'७२''$$

$$\therefore \text{छ प} = \frac{५७'७२''}{५७'७२''}$$

$$\therefore \text{को ज्या } ५७'१४' \text{ स्परे } ५६'$$

$$\therefore \text{लरि (छ प)} = \text{लरि } ५७'७२'' - \text{लरि को ज्या } ५७'१४' - \text{लरि स्परे } ५६'$$

$$= १'७६१४'' - ६६७६'' - ८५५४४''$$

$$= १'८०८८''$$

$$\therefore \text{छ प} = ६४४' = १०'४४'$$

यह चन्द्र ग्रहणकी मध्यम सीमा है। इसी प्रकार यह जाना जा सकता है कि छ प का महत्तम मान $१२'३६'$ और लघुतम मान $६'$ है। इसका अर्थ यह हुआ कि यदि छ प $१२'३६'$ से अधिक हो तो चन्द्र ग्रहण सम्भव है और $६'$ से कम हो तो ग्रहण अवश्य पड़ेगा परन्तु यदि छ प $६'$ से अधिक और $१२'३६'$ से कम हो तो ग्रहण सम्भव हो सकता है, जिसका निश्चय पूर्णिमात्त कालिक सूर्य और चन्द्रमाके लंबन तथा इनके स्पष्ट विम्याद्य से करना चाहिए।

यह पहलेही बतला दिया गया है कि छ प भूज्या के केन्द्र से पातकी दूरी है परन्तु भूज्या का केन्द्र सूर्य के केन्द्र से १८०° आगे रहता है और चन्द्रमा के दोनों पातों का अंतर भी १८०° होता है इसलिए यदि पूर्णिमात्त कालिक सूर्य से चन्द्रमा के किसी पातका अंतर $१२'३६'$ से अधिक हो तो ग्रहण सम्भव है, $६'$ से कम हो तो ग्रहण अवश्य पड़ेगा और इन दोनों के बीच में हो तो सम्भव है ग्रहण लगे। इसलिए चन्द्र ग्रहणकी महत्तम सीमा $१२'३६'$ और लघुतम सीमा $६'$ होती है।

(शेष फिर)

$$\text{स्परे ई} = \frac{\text{शा} + \text{वा}}{\text{वा} - \text{रा}} \quad \text{वा} = \text{वा} - \text{रा}$$

$$\therefore \text{स्परे ई} = \frac{\text{वा}}{\text{वा} - \text{रा}} \times \text{स्परे ई}$$

इ. वा और रा के मध्यम मानक्रमशः $५^\circ ६'$, $७६०'३१''$ और $५६'८''$ है। इसलिए

$$\text{वा} = \frac{७६०'३५''}{७६०'३५'' - ५६'८''} = \frac{७६०'३५''}{७६१'२७''} = १'०८०८४$$

$$\therefore \text{स्परे ई} = १'०८०८४ \times \text{स्परे } ५^\circ ६'$$

$$= १'०८०८४ \times ०'६०१$$

$$= ०'६७४$$

$$\therefore \text{ई} = ५^\circ ३४'$$

$$\therefore \text{छ प} = \text{म छे रे ई को स्परे ई}$$

$$= \frac{\text{म}}{\text{को ज्या ई स्परे ई}}$$

$$= \frac{\text{म}}{\text{को ज्या } ५^\circ ३४' \text{ स्परे } ५^\circ ६'}$$

परन्तु म = भूज्या और चन्द्रमा के व्यासार्धों का योग

\therefore म का मध्यम मान

$$= \text{भूज्या का मध्यम व्यासार्ध}$$

$$+ \text{चन्द्रमा का मध्यम व्यासार्ध}$$

$$\text{भूज्या का मध्यम व्यासार्ध} = \text{चन्द्रमा का मध्यम लंबन} \\ + \text{सूर्य का मध्यम लंबन} - \text{सूर्य का मध्यम व्यासार्ध}$$

$$= ५७'११'' + ८'' - ५'' - १६'१''$$

$$= ४१'१८'' - ५''$$

इसका $\frac{१}{८}$ और बढ़ाने पर भूज्या का मध्यम व्यासार्ध

$$= ४१'१८'' - ५'' + ४६'' - ६''$$



विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।

विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिर्भविशन्तीति ॥ तै० उ० । ३ । ५ ॥

भाग २३

वृष, संवत् १९८३

संख्या २

चार तत्त्व—ग्राव और सोडियम

(Alkali Metals—Lithium and Sodium)

(ले० श्री सत्यप्रकाश, बी० ए० सी० विशाख,)

आरम्भ



वर्त्त संविभागके प्रथम समूहमें इस समय आठ तत्त्व हैं। ये तत्त्व मुख्यतः दो समूहोंमें विभक्त हैं जिन्हें क—, और ख— समूह कहते हैं। क-समूहमें ग्राव, सोडियम, पोटेशियम, रूपद और श्याम तत्त्व हैं। ख-समूहमें ताम्र रजत और स्वर्ण हैं। इन दोनों उपसमूहोंके तत्त्व अधिकांश गुणोंमें

एक दूसरेसे भिन्न हैं। वास्तवमें, ग्राव और सोडियमको मातृतत्त्व कहा जा सकता है जिनसे दो वंशोंकी उत्पत्ति हुई है। इस लेखमें इन मातृतत्त्वों-काही वर्णन किया जायगा। प्रथम समूही तत्त्व इस प्रकार प्रदर्शित किये जा सकते हैं—

ग्राव, ग्र, (६.६४)

सोडियम, सो, (२३)

पोटेशियम, पो, (३९.१)

रूपद, रु, (८५.४५)

श्याम, श्य, (१३२.८)

—

ताम्र, ता, (८३.५७)

रजत, र, (१०७.८८)

—

स्वर्ण, स्व, (१९७.२)

क-समूहीतत्त्व,—ग्राव, सोडियम, पोटेशियम, रूपद, और श्याम चार-तत्त्व कहें जाते हैं। वस्तुतः चार वे पदार्थ हैं जिनको (१ ओ ३) सूत्रसे प्रदर्शित किया जा सके। इस प्रकार पोटेश, सोडा, अमोनिया, ग्राव, रूपद, और

इयामा सब क्षार हैं। इन क्षारोंसे डालथ्य-त्त्वों-को क्षारतत्त्व कहते हैं। यह ठीक है कि अमोनिया क्षार (न उ, ओ३) का न उ, -भाग पृथक् नहीं किया जा सका है पर निस्सन्देह न उ, भाग क्षार तत्वों के समान गुणी है। यह एक शक्ति है और पारदके साथ पारद-मेत (amalgam) बनाता है।

पुराने समयमें केवल एक अम्ल मनुष्यों के ज्ञात था जिसे वे लिरका या लिरकाम्ल कहते थे। यह सुराके ओषधीकरणसे प्राप्त होता था। जब सुरा वायुमें कुछ काल तक रक्खी रहती है तो इसमें खट्टापन आजाता है। कीमियागर या आलकेमिस्टों ने अन्य अम्लों (गन्धकाम्ल, नत्रिकाम्ल, और उदहरिकाम्ल) की भी खोज की। शील नामक वैज्ञानिक ने बहुतसे आङ्गिक अम्लों का (organic acids) भी अन्वेषण किया। राबर्ट बायल (सं० १७२० वि०) ने अम्लों के निम्न गुणों की परीक्षा की।

१—अम्लों का स्वाद खट्टा होता है।

२—भिन्न भिन्न अम्लोंमें भिन्नभिन्न वस्तुयें पृथक् मात्रा में घुल सकती हैं।

३—पोटाशियम-बहु-गन्धिद (polysulphides) मेंसे अम्लों के योगसे गन्धक पृथक् हो जाता है।

४—ये नील द्योतक-पत्र (litmus) को लाल कर देते हैं।

५—अम्ल क्षारोंसे संयुक्त होकर शिथिल लवण बनाते हैं जिनके गुण अम्ल और क्षार दोनों के गुणोंसे भिन्न होते हैं।

इनके अतिरिक्त कैविएडशने (सं० १८२३ वि०) अम्लों के विषयमें यह बात प्रदर्शित की थी कि बहुतसे धातु अम्लों के संसर्गसे उदजन उत्पन्न करते हैं।

प्राचीन वालियोंको कुछ क्षार पदार्थ जैसे लकड़ी की राख, सोडियम कबनेत आदि ज्ञात थे। तेरहवीं शताब्दिमें कीमियागरोंको अमोनिया

यम कबनेत भी ज्ञात होगया था। क्षार दो भागों में विभक्त किये गये थे। दाहक (caustic) क्षार और मन्द (mild) क्षार। इनके साधारण गुण ये थे:—

१—इनको हाथ में लगाने से साबुन की सी विकाराहट प्रतीत होती है।

२—लाल द्योतक-पत्रको ये नीला कर देते हैं।

३—ये अम्लों के साथ संयुक्त होकर शिथिल लवण बनाते हैं।

४—‘मन्द’ क्षार अम्लों के साथ बुद बुदाने लगते हैं और स्थायी वायु (fixed gas) अर्थात् कबनेतद्वि-उद्दिष्ट (क ओ२) उत्पन्न होता है।

पोटाश और सोडा क्षारों के भेदको मार-ग्राफने (सं० १=१४ वि०) इस प्रकार प्रदर्शित किया था कि पोटाशका झट्टेन तार पर बुलन दग्धक (bunsen burner) की लौमें रखनेसे कासनी (violet) रंगको लौ प्रतीत होगी पर सोडाका प्रयोग करनेमें पीली लौ मिलेगी। यदि उदहरिकाम्लमें घोल कर पोटाशमें स्रावित-निकहरिद डाला जाय तो पीला तलछट प्राप्त होगा। पर सोडाके साथ ऐसा करनेसे कोई तलछट नहीं प्राप्त होता है। शीलके प्रयोगानुसार पेटाश इमलिक-अम्ल (tartaric acid) के साथ तलछट देता है पर सोडा नहीं देता।

उस समय तीन प्रकारके क्षार जनताको ज्ञात थे, १—मन्द वास्फिक-क्षार अर्थात् पोटाशियम कबनेत, जो पौधों की राखसे प्राप्त होता था। यह चूनेके साथ उबालने पर दाहक वास्फिक-क्षार (पोटाशियम उद्दोषिद, पोओउ) में परिणत हो जाता है? मन्द सोडियम-क्षार (सोडियम कबनेत जो चूनेके साथ उबालने पर दाहक सोडियम क्षार (सोओउ) देता है। ३. मन्द उइनशील क्षार (अमोनियम कबनेत) जो चूनेके साथ उबालने पर दाहक उइनशील क्षार (अमोनियम उद्दोषिद) देता है।

ब्लैक का अवेयण

क्षारोंकी रासायनिक प्रकृतिका सबसे पहले जोसेफ बैलर नामक वैज्ञानिकने अध्ययन किया। यह सं० १७८५ वि० में आयरलैण्डके वेडों स्थान में उत्पन्न हुआ था। इसने वैद्यक शास्त्रमें विशेष प्रवीणता प्राप्त की। सं० १८५६ वि० में इसका देहान्त होगया। उसके समय में 'फ्लाजिस्टन सिद्धान्त' सर्वव्यापी हो रहा था। फ्लाजिस्टन-से तात्पर्य दाहकतत्त्व से है। लोगों की यह कल्पना थी कि प्रत्येक जलने वाले पदार्थमें एक तत्त्व रहता है जिसका नाम उन्होंने फ्लजिस्टन रक्खा था। जब वह पदार्थ जलता है तो उसका फ्लजिस्टन निकल भागता है। आग गन्धक आदिमें फ्लाजिस्टन की मात्रा बहुत है, इस कल्पनाके आधार पर जब चूनेका पत्थर आगमें जलाया जाता है तो यह आगसे फ्लाजिस्टन ग्रहण कर लेता है। इस दाहक तत्त्वक ग्रहण करनेके कारण इसमें दाहक गुण आजाते हैं। इन प्रकार चूनेके पत्थरको जलानेसे दाहकचूर्ण प्राप्त होता है। यदि फ्लाजिस्टनको 'फ' से सूचित करें तो :—

चूनेका पत्थर + फ = दाहक चूना ... (१)

ऊपर कहा जा चुका है कि मन्द क्षारका चूने के साथ डबालनेसे दाहक क्षार प्राप्त होता है। लोगोंका यह विचार था कि मन्द क्षार चूनेके फ्लाजिस्टनको अपनेमें ग्रहण कर लेता है और दाहक क्षार बन जाता है।

मन्द क्षार + फ = दाहक क्षार..... (२)

मन्द क्षार + दाहक चूना = मन्द क्षार

+ चूनेका पत्थर + फ

= (मन्द क्षार + फ)

+ चूनेका पत्थर

= दाहक क्षार +

चूनेका पत्थर (३)

पर इस सिद्धान्तका विरोध करके ब्लैकने दर्शाया कि जब चूनेका पत्थर बहुत गरम किया जाता है तो उसका बोझ कम हो जाता है और

यह दाहक चूने में परिणत हो जाता है। समीकरण (१) के अनुसार दाहक चूनेका बोझ मन्द क्षारके बोझसे अधिक होता चाहिये था। उसने यह भी देखा कि मन्दक्षारके गरम करने पर एक वायव्य जनित होता है जिसे उसने स्थायी वायव्य (क्वबनडिप्रोपिड) कहा। ब्लैकने क्वबनडिप्रोपिडके निकल जानेके पश्चात् बचे हुए क्षारको मन्दक्षार (पोटाशियम क्वबनेट) के साथ उथाला। ऐसा करने पर उसे उतना ही चूनेका पत्थर प्राप्त हुआ जितना उसने गरम करनेसे पूर्व लिया था, इससे सिद्ध होता है कि दाहक चूनेने मन्दक्षारसे उतना ही स्थायी वायव्य ग्रहण कर लिया है। निम्न समीकरणोंमें ये बातें स्पष्टतया प्रदर्शित की गई हैं।

१. पत्थर का चूना = दाहक चूना + स्थायी वायु (प्रयोग द्वारा सिद्ध)

२. दाहक क्षार + स्थायी वायु = मन्द क्षार (कल्पित)

३. दाहक चूना + मन्दक्षार = दाहक चूना + (दाहक क्षार + स्थायी वायु)

= (दाहक चूना + स्थायी वायु) + दाहक क्षार = पत्थर का चूना + दाहक क्षार

इसी बातों से सूत्रोंमें इस प्रकार आज कल प्रदर्शित करते हैं—

१. ख क ओ_१ = ख ओ + क ओ_१

२. २ पोआउ + क ओ_१ = पो_१ क ओ_१ + उ_१ ओ

३. ख ओ + उ_१ ओ + पो_१ क ओ_१ = ख क ओ_१ + २ पोआउ

समीकरण (२) में यह कहना की गई है कि दाहक क्षार स्थायी क्षार के संयोग से मन्द क्षार बनाते हैं। इसकी निधि इस प्रकार की गई है। मन्दक्षार पर किसी अम्ल के प्रभाव से उतना ही स्थायी वायु उत्पन्न होता है जितना कि पत्थरके चूनेपर इन अम्लके प्रभाव से। पत्थरके चूनेको अम्लमें घोलकर मन्दक्षार डालनेसे

उतना ही पत्थरके चूने का तलछट प्राप्त होता है जितना पत्थरका चूना घाला गया था।

ख क ओ_१ + २ उ ह = ख ह_२ + ३ ओ + क ओ_२

पो_२ क ओ_१ + २ उ ह = २ पो ह + ३ ओ + क ओ_२

ख ह_२ + पो_२ क ओ_१ = ख क ओ_३ + २ पो ह

इस प्रकार ब्लैक ने ज़ारोंके रासायनिक रूप को प्रदर्शित किया।

ग्राव

प्रथम समूहका सबसे पहला तत्व ग्राव है यह भूमिमें बहुत थोड़ी मात्रामें पाया जाता है तथापि पृथ्वीका कुछ ही भाग ऐसा होगा जहाँ इसकी कुछ न कुछ मात्रा विद्यमान न हो। कुछ थोड़ेसे खनिज ऐसे अवश्य हैं जिनमें इनकी समुचित मात्रा पायी जाती है। दूध, रुबिर, पौधे और तम्बाकू में यह थोड़ा सा पाया जाता है। ग्राव के कुछ प्रसिद्ध खनिज नीचे दिये जाते हैं:—

(१) ट्राइफिलीट (triphylite) —

(ग्र, सो) स्फुओ_२ + (त्रो, मा_१) (स्फ ओ_२)_२ इसमें (१.६-२.७) प्रति शतक ग्राव होता है।

२. पेटेलीट (petalite) — ग्र, स्फ (शै_२ ओ_२)_२ इसमें २.७-३.७ प्रतिशतक ग्राव होता है।

३. लेपीडोलाइट (lepidolite) या ग्राव माइका — (ग्र, पो, सो)_२ स्फ_२ (शै ओ_२)_३ (ल, ओड)_२।

४. स्पेडुमीन (spodumene) — ग्र स्फ (शै ओ_२)_२ — जिसमें ३.८-५.७ प्रति श० ग्राव है।

ग्राव कुछ खनिज-जलोंमें भी पाया जाता है; कर्नोटाइट (cornotite) नामक रेडियोशक्ति खनिज में और समुद्र में भी यह विद्यमान है।

ग्रावका पृथक्करण

सं० १८७४ वि० में आर्फ़ वेड्सन (Arfvedson) नामक वैज्ञानिकने इस धातुका अन्वेषण किया था, पर सं० १९१२ वि० में बुन्सन और मेथी-

सन (Matthiessen) ने इस धातुको इसके हरिद यौगिक से पृथक् किया। इस उपचार के लिये हरिद यौगिकको द्रवीभूत किया गया और तत्पश्चात् विद्युत्-विश्लेषण द्वारा धातुको अलग कर लिया गया। सोडियमके विषयमें हम इस विधिका विस्तृत वर्णन देंगे। यदि ग्राव हरिदको फिल्ट्रीन (filtrate) क_२ उ_२ न — में घुला लिया जाय और तत्पश्चात् घोलका विद्युत्-विश्लेषण किया जाय तो भी धातु पृथक् हो सकती है।

खनिजोंमें से ग्राव-लवणोंको पृथक् करनेकी भिन्न भिन्न विधियाँ हैं। खनिजको पीस कर पहले चूने कर लिया जाता है और तत्पश्चात् इसे ताज्ज गन्धकाम्ल या उदहरिकाम्लके साथ संचालित (digest) करते हैं अर्थात् कई बार खूब गरम करके सुखा देते हैं। ऐसा करनेसे शैता (silica) अर्थात् शैत ओषिद, अशुल रह जाता है और ग्राव तथा अन्य धातुओंके घुल-लवण बन जाते हैं। सूखे हुए पदार्थको पानीमें घोलकर छान लेते हैं। छान्यद्रव (filtrate) में सोडियम-कर्वनेत डालते हैं, जिससे लोह, अलुमिना, मग्ना अदिके तलछट प्राप्त हो जाते हैं, जिन्हे छानकर पृथक् कर लिया जा सकता है। छान्यद्रवको गरम करके गाढ़ा कर लिया जाता है। तत्पश्चात् सोडियमकर्वनेत अधिक मात्रामें डालते हैं जिससे ग्रावकर्वनेत ही तलछट प्राप्त होती है। यह कर्वनेत अन्यतार कर्वनेतों के समान जलमें घुलनशील नहीं है।

पृथक्करणकी दूसरी विधि इस प्रकार है। खनिजको भारियम कर्वनेत और गन्धेतके साथ द्रवीभूत करते हैं, और फिर जलमें घोलकर छान लेते हैं। छान्यद्रवमें भारियम हरिद डालनेसे तलछट प्राप्त होता है और इसे फिर वाष्पीभूत किया जाता है। सूखे हुए पदार्थमें ग्राव, सोडियम और पोटेशियमके हरिद विद्यमान रहते हैं। इस पदार्थको शुद्ध मद्य और जलक (ether) के मिश्रणसे संचालित करते हैं। ऐसा करनेसे

केवल प्राव-हरिद इस मिश्रणमें घुल जाता है और अन्य पदार्थ अघुल शेष रह जाते हैं। छानकर इस प्रकार प्राव-लवण पृथक् किया जा सकता है।

प्राव चाँदीके समान श्वेत धातु है, यह सोडियमकी अपेक्षा कुछ सख्त है। वायुमें रखनेसे इसपर जङ्गकी तह जम जाती है। इसे जलमें रखनेसे उदजनके बुलबुले दिखाई पड़ेंगे और जल विभाजित हो जायगा। इसका द्रवांक 120° श है।

प्रावके लवण

प्रावको जब इसके द्रवांकके ऊपर गरम किया जाता है तो यह जलने लगता है, और प्राव-एक-ओषिद या प्रावा (ग्र० ओ०) प्राप्त होता है। यह ओषिद तापक्रमके कुछ अधिक करनेपर जलमें शनैः शनैः घुल सकता है। घुलनेपर इसका उदोषिद (ग्र० ओ० उ०) उपलब्ध होता है। प्राव-गन्धेत को छोड़कर अन्य तार गन्धेत मद्यमें अघुल हैं। इस गन्धेतको भारियम-उदोषिदसे (बेरीटा जलसे) संचालित करनेसे भी उदोषिद प्राप्त हो सकता है। घोलमेंसे इसके रवे बन सकते हैं जिनका रूप ग्र० ओ० उ०, उ० ओ० होता है। यह शक्तिशाली तार है। इन रवोंको उदजनमें $1\frac{1}{2}$ श तक गरनेसे सूरालदार श्वेत पदार्थ (ग्र० ओ० उ०) मिलता है पर यदि तापक्रम 700° श तक बढ़ा दिया जाय तो ओषिद (ग्र० ओ०) बन जाता है। उदोषिदके घोलमें उदजनपरओषिद और मद्य डालनेसे (ग्र० ओ०, उ० ओ०, ३ उ० ओ०) यौगिक का तलछट प्राप्त होता है। इस तलछटको स्फुर-पञ्चोषिद (स्फुर० ओ०) पर सुखानेसे प्राव परओषिद (ग्र० ओ०) प्राप्त हो सकता है।

यदि प्राव-हरिदके घोलमें सोडियम-कर्वनेत छोड़ा जाय तो प्राव कर्वनेत (ग्र० क ओ०) प्राप्त हो सकता है क्योंकि यह जलमें अघुल है। इसी प्रकार प्राव-हरिदमें सोडियम-स्फुरेत डालने प्राव-स्फुरेत (ग्र० स्फुर० ओ०) मिल सकता है। प्राव

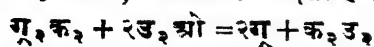
कर्वनेतको यदि कर्वन द्विओषिदके घोलमें घुलाया जाय तो प्राव-अर्धकर्वनेत (bicarbonate), ग्र० उ० क ओ०, प्राप्त हो जायगा यह साधारण कर्वनेतकी अपेक्षा अधिक घुलनशील है। इस अर्धकर्वनेतके घोलको प्रावा-जल कहते हैं। साधारण कर्वनेतको गरम करनेसे यह पूर्णतः ओषिद और कर्वन-द्विओषिदमें विभाजित हो जाता है। इन सब गुणोंमें प्राव पार्थिव-क्षार—(alkaline earths) तत्त्वों, खटिक आदि, से अधिक मिलता है।

प्राव हरिद (द्रवांक 120° श) सम्पूर्ण ज्ञात पदार्थोंकी अपेक्षा अधिक जल-प्राही (deliquescent) है। प्रावके लवण, विशेषकर आंगिक जैसे प्राव नोवूरत (citrate) और सेलिसिलेट (salicylate) मूत्र सम्बन्धी कुङ्कुरोगोंके निवारणमें उपयुक्त होते हैं क्योंकि प्राव-मन्धेत जलमें घुलनशील है। (20° श पर 36 सें भाग पानीमें एक भाग)। प्राव नत्रेत (ग्र० न ओ०) भी जल-प्राही है और यह मद्यमें घुलनशील है।

प्रावके लवणोंको यदि उदहरिकाम्लके भिगो लिया जाय और स्याटिनम तार पर रख कर लौमें गरम किया जाय तो लाल रंगकी सुन्दर लपक दिखाई पड़ेगी। रश्मि विश्लेषण यंत्र द्वारा इसमें दो रेखायें पायी गई हैं। (१) पीली मन्दरेखा (6108 आँ०) और दूसरी लालचमकीली रेखा (6300 आँ०)। प्राव-हरास्याटिनेत, ग्र० स्याह, घुलनशील पदार्थ है अतः हरोस्याटिनेत बनाकर प्रावको पोडिशियम से पृथक् कर सकते हैं, शुद्ध मद्य और ज्वलकके मिश्रणमें तथा मिरीदीनमें प्रावके हरिद घुलनशील है पर सोडियम हरिद घुलनशील नहीं है। इस प्रकार प्रावको सोडियम-से भी पृथक् कर सकते हैं।

उदजन और ग्रावके संयोगसे प्राव-वदिद (गउ) और नत्र जनके संयोगसे प्राव नत्रिद (ग्र० न) प्राप्त हो सकते हैं। विद्युत्-मट्टीमें इसे कर्वनके साथ-साथ गरम करने से प्राव कर्विद (ग्र० क) प्राप्त हो सकता है।

बन जाता है, जो जलके संसर्ग से शुद्ध सिरकिलीन (acetylene) नामक गैस देता है।



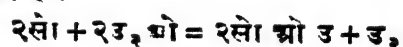
सोडियम

कुछ दिनों पूर्व वैज्ञानिकों का यह मन्तव्य था कि कास्टिक पोटाश और कास्टिक सोडा तत्व हैं। लवाशिये ने यह अनुमान किया था कि ये पदार्थ कदाचित् किसी अन्य धातुके आविर्द्ध होंगे। सर हम्फ्री डेवी ने (सं० १८३५-१८८६ वि०) जिसने सुरक्षित-दीप (safety lamp) का आविष्कार किया था, लवाशियेके विचारोंके आधारमान विद्युत् विश्लेषणकी प्रक्रियाका उपयोग करना आरम्भ किया। सं० १८६४ वि० में उसने यह प्रयोग किया :—

शुद्ध पोटाशका एक छोटा टुकड़ा थोड़ी देर के लिये वायुमें रखा गया। ऐसा करने से उसने वायुमण्डल के कुछ जलकण अभिशोषित कर लिये, जिसके कारण वह विद्युत् का अच्छा चालक होगया। इसे प्लाटिना की निष्चालक (Insulated) पेंडीपर रक्खा, जिसका बाटरीके ऋण ध्रुवसे सम्बन्ध था। धनध्रुवको क्षारके तलसे संयुक्त कर दिया, विद्युत् धारा प्रवाहित करनेपर पोटाश संयुक्त-बिन्दुओं के निकट पिघलने लगा और ऊपरी तल पर बहुत फसकर उठने लगा। नीचेके ऋणतल-पर कोई गैस नहीं निकल रही थी पर धातुके समान चमक वाला एक पदार्थ थोड़ी देरमें दृष्टि-गत होने लगा। यह पारेके समान था। इसका कुछ अंश बनतेही जल उठा पर कुछ अंशपर केवल जंग ही लगकर रह गया। यह पदार्थ वह तत्व था जिसकी खोजमें डेवी बहुत दिनोंस था। उसने इसका नाम पोटाशियम रक्खा।

इसी प्रकार का प्रयोग कास्टिक सोडा लेकर किया गया। अबकी भी पूर्वके समान चमकदार एक धातु प्राप्त हुआ जिसका नाम सोडियम रक्का गया। डेवीके अपने इन तत्वोंके अवि-

ष्कार से इतना आनन्द हुआ था कि वह हर्षके मारे कमरेमें नाचने लगा। डेवीके इस प्रयोग ने उसका नाम रसायनिक जगत्में अमर कर दिया है। आजकल भी सोडियम विद्युत् विश्लेषण की प्रक्रियासे ब्यापारिक मात्रामें तैयार किया जाता है। यह चांदीके समान श्वेत धातु है। पिघले हुये सोडियमको शनैः शनैः ठण्डा करने से अष्टनलीय (octahedral) रवे प्राप्त हो सकते हैं। वाष्प का रंग बैंगनी है और इसी प्रकार यदि इसे ज्वलक (ether) में घुलाया जाय तो इसके उपघोल (colloid) का रंग भी बैंगनी होता है। वायुमें रखनेसे इसपर एक तह आविर्द्ध की जम जाती है। अंधेरेमें देखनेपर इसमें हरी स्फुरप्रभा (phosphorescence) प्रकट होती है। जब इसे ओषजन या हरिन्में गरम करते हैं तो यह जल उठता है पर यदि ये गैस जलकणसे सर्वथा शून्य हों तो सोडियम स्वच्छ वाष्पीभूत किया जा सकता है। जलके संसर्गसे इसमें प्रबल परिवर्तन होता है और उदजन जनित होता है।



इसका आपेक्षिक घनत्व ०.६०३ है अर्थात् यह पानीसे हलका है। ६५.६°श पर यह द्रवीभूत होता है और पारदके समान प्रतीत होने लगता है। यह ८७७°श पर उबलता है। सोडियमके पेट्रोलियम या मिट्टीके तेलमें रखते हैं, नहीं तो वायुमें रखनेसे यह धीरे-धीरे पूर्णतः आविर्द्धमें परिणत हो जागया। जब कभी आवश्यक्ता पड़ती है तो इसे चाकूसे तैलके भीतर ही काटते हैं।

सोडियमके छुंटे-छुंटे टुकड़े काटकर खरल में पारदके साथ पोसनेसे सोडियम पारद-मिश्रण या अमलगम बन सकता है। यह काम बहुत सावधानीसे करना चाहिये। पारदका खरलमें लो और उसमें चनेके बराबर सोडियमके टुकड़े जिनका तैल छुंके कागज़ द्वारा सुखा लिया गया

है डालकर मूषलीमे पीसा। आरम्भमें चिन-
गाशियाँ दिखलाई पड़ेंगी। सोडियमके टुकड़े तब
तक डालने जना चाहिये जब तक पारद मिश्रण
ठोस न हो जाय। ८० भाग पारदके लिये १ भाग
सोडियमकी आवश्यकता पड़ेगी। यह मिश्रण जल
को बहुत शनैः शनैः विभाजित करता है।

ओषिद

सोडियमके दो ओषिद पाये जाते हैं। सोडि-
यम-एक-ओषिद, सो_२ओ और सोडियम पर-
ओषिद, सो_२ओ_२ या सो_२ओ.ओ. सो। सोडियम
को १८०° अंश तक वायुकी सीमित मात्रामें गरम
करने पर एक-ओषिद प्राप्त होता है। सोडियम
परओषिद, नत्रेत या नत्रिनको सोडियमके साथ
गरम करने पर भी एकओषिद प्राप्त होसकता है।

२ सो न ओ_२ + १० से = १ सो_२ ओ + न_२

यह श्वेत चूर्ण पदार्थ है। इसे यदि ४००° श
तक गरम किया जाय तो यह सोडियम-परओषिद
और सोडियम-में विभाजित हो जाता है। यह जल
के साथ प्रचंड रूपमें संयुक्त होता है। सो_२ ओ +
३ ओ = २ सो ओ उ, पर यह सामान्य तापक्रम
पर कर्बन द्विओषिदके अभिशेषिन नहीं करता है।

सोडियमको जब अधिक वायु या ओषजनमें
जलाते हैं तो सोडियम परओषिद बनता है।
कर्बनद्विओषिदसे रहित शुद्ध वायुमें स्फटिक पात्रमें
सोडियमको ३००° श तक गरम करके यह व्या-
पारिक मात्रामें प्रति वर्ष ५०० टनके लगभग
बनाया जाता है। यह पीला पदार्थ है पर वायुमें
रखनसे सोडियम-उदोषिद और अर्ध-कर्बनेत बननेके
कारण यह श्वेत हो जाता है। यदि इसे तीव्रतासे
गरम किया जाय तो इसका कुछ ओषजन मुक्त हो
जाता है। बर्फ द्वारा ठण्डे किये हुए जलमें थोड़ा
थोड़ा पर-ओषिद डालकर खूब हिलानेसे इसका
घोल बनाया जा सकता है जिसमें यह परओषिद
सो_२ ओ_२, ८ उ_२ओ रूपमें विद्यमान रहता है।
इसके गुण क्षारीय है क्योंकि जलके संसर्गसे कुछ
कास्टिक सोडा बन जाता है—

सो_२ ओ + २ उ_२ ओ = २ सो ओ उ + उ_२ ओ_२
इनको गरम करने से अपवन उपनब्ध होता
है। कर्बनद्विओषिद के संसर्ग से भी ओषजन
मुक्त होता है:— २ सो_२ ओ_२ + २ क ओ_२ = सो_२
क ओ_२ + ओ_२ यह घे ल ओषदोकरण के अधिक
उपयोग का है। कामिक उदोषिद को सोडियम
क्रोमेत में परिणत करदेता है।

यदि परओषिद को शुद्ध-मद्य के संसर्ग में
०° श तापक्रम पर रखें तो एक श्वेत चूर्ण मिलता
है जिसे सोडोल उदोषिद या सोडियम-उदजन
परओषिद, सो ओ ओ उ कहते हैं।

सो_२ ओ_२ + क_२ उ_२ सो ओ = क_२ उ_२ ओ सो +
सो ओ ओ उ

(ज्वलीलमद्य)

सोडियम कर्बनेत (लीब्लांक विधि)

पहले समुद्र-तट पर उगने वाले पौधों का
भस्म करके सोडियम कर्बनेत बनाया करते थे।
पर आजकल इसके बनाने की विधि लीब्लांक-
विधि के नाम से प्रसिद्ध है क्योंकि इसे लीब्लांक
नामक वैज्ञानिक ने सबसे प्रथम सं० १८४८ वि०
ओरलियनके ड्यूक से कुछ ऋण लेकर व्यापारिक
मात्रा में आरम्भ किया था। इस विधि के दो
अंश हैं:—

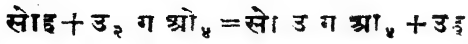
(१) नमक अर्थात् सोडियम हरिद को गन्ध-
काम्ल द्वारा सोडियम गन्धेत और उद-हरि काम्ल
में परिणत करना और

(२) इस सोडियम गन्धेत को कोयले और
खटिक कर्बनेत के साथ पिघला कर सोडियम
कर्बनेत बनालेना।

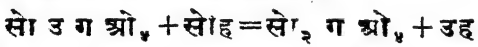
२ सो_२ ह + उ_२ ग ओ_२ = सो_२ ग ओ_२ + २ उ_२
सो_२ ग ओ_२ + ख क ओ_२ + २ क = सो_२ क ओ_२
+ ख ग + २ क ओ_२

अनार्द्र सोडियम गन्धेत, सो_२ ग को_२ को
लवण-रोटिका (Salt cake) भी कहते हैं। इसके
बनाने की विधि लवण-रोटिकाविधि कही जाती
है। इस विधि में नमक (सोडियम हरिद) सोहेकी

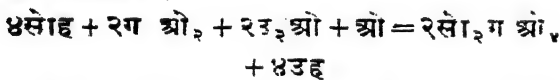
बड़ी बड़ी कढ़ाइयों में रखा जाता है, और उसमें गन्धकाम्लकी समुचित मात्रा डाली जाती है। फिर खूब हिलाकर नीचेकी भट्ठासे मन्द मन्द आग देते हैं। ऐसा करनेसे, सोडियम उद्जन गन्धेन, सोडगओ, पहले बनना-है और उद्दहकाम्ल गैस ठण्डी करके दूसरे स्थानमें द्रवीभूत करली जाती है।



इसके बाद, सोडियम उद्जनगन्धेन और नमकके मिश्रणको दूसरे स्थानपर उच्चतापक्रम तक गरम करते हैं। ऐसा करनेसे लवणरोटिका या सोडियम गन्धेत बन जाता है।

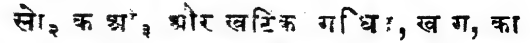
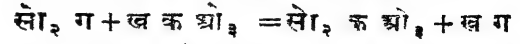
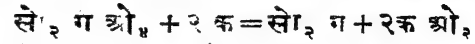


लवणरोटिकाको हारप्रोवज़-विधिसे भी बनाते हैं जिसमें गन्धकाम्लकी आवश्यकता नहीं होती है। इसमें गन्धक द्विओषिदका प्रयोग होता है जो गन्धक या लोह गन्धिक आदिसे मिल सकता है। इसे जलवाष्प और वायुके साथ गरम किये हुए नमक पर प्रवाहित करते हैं। ऐसा करनेसे सोडियम गन्धेत बन जाता है।



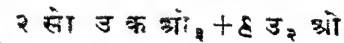
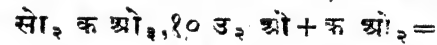
सोडियम गन्धेतका सोडियम कर्बनेतमें परिणत करनेकी विधिको श्याम-राख-विधि कहते हैं क्योंकि उपलब्ध-सोडियम कर्बनेत काली राखके समान प्रतीत होती है। सोडियम गन्धेतके छोटे छोटे टुकड़े काके कायले और चूने के पत्थर (क ख ओ,) के साथ मिलाते हैं, और खूब गरम करते हैं। यह क्रिया लोहेके बड़े बड़े खोजले बेलनोंमें की जाती है जिनके चारों ओर ईंटोंकी भट्टी चुनी होती है। बेलन १५ फीट लम्बे और १२ फीट व्यासके होते हैं, और ये अपनी कीली-पर घुमाये जा सकते हैं, बेलनके अन्दरके पदार्थ बिलकुल पिघल जानेके पश्चात् निकाल लिये जाते हैं जो ठण्डे होने पर ठास हो जाते हैं। निम्न

सूत्रों द्वारा यह क्रिया प्रदर्शित की जा सकती है:—

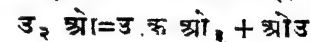
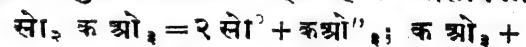


मिश्रण काले रंगका होता है। इसे श्याम-राख कहते हैं। इसमें अन्य अशुद्धियां भी विद्यमान रहती हैं, जैसे कोयला, चूना, चूनेका पत्थर, सोडियम गन्धेन, कास्टिक सोडा आदि। खटिक गन्धिद पानीमें अघुन है, पर सो, क ओ, पानीमें घुलनशील है, अतः पानीके साथ धोकर सोडियम कर्बनेत पृथक् किया जा सकता है। सोडियम कर्बनेतके घोलको गरम करके सुखा देनेसे शुद्ध सोडियम कर्बनेत प्राप्त हो सकता है।

श्याम-राखको गरम जलमें धोल कर स्वच्छ द्रवको गरम करके ठण्डा करनेपर सोडियम कर्बनेतके रवे प्राप्त हो सकते हैं, इन रवोंको धोनेका सोडा (Washing Soda) कहते हैं। यह सिरकेवाल साफ करनेके काममें आता है। इसका रूप सो, क ओ, १० उ, ओ है। इन रवोंको कर्बन-द्विओषिदके समर्गमें रखनेसे सोडियम अर्ध कर्बनेत (Sodium bi carbonate) बन जाता है।



अनार्द्र सोडियम कर्बनेत श्वेतचूर्ण पदार्थ होता है जिसमें नम-वायुके संसर्गसे ठप्पे बंध जाते हैं। यह २५२°श पर पिघलता है। यदि इसमें जल छोड़ा जाय तो समुचित गरमी उत्पन्न होती है, और आर्द्र-लवण बन जाते हैं। इसके घोलमें जल-विश्लेषण (hydrolysis) के कारण अम्ल गुण विद्यमान रहते हैं। घोलावस्थामें



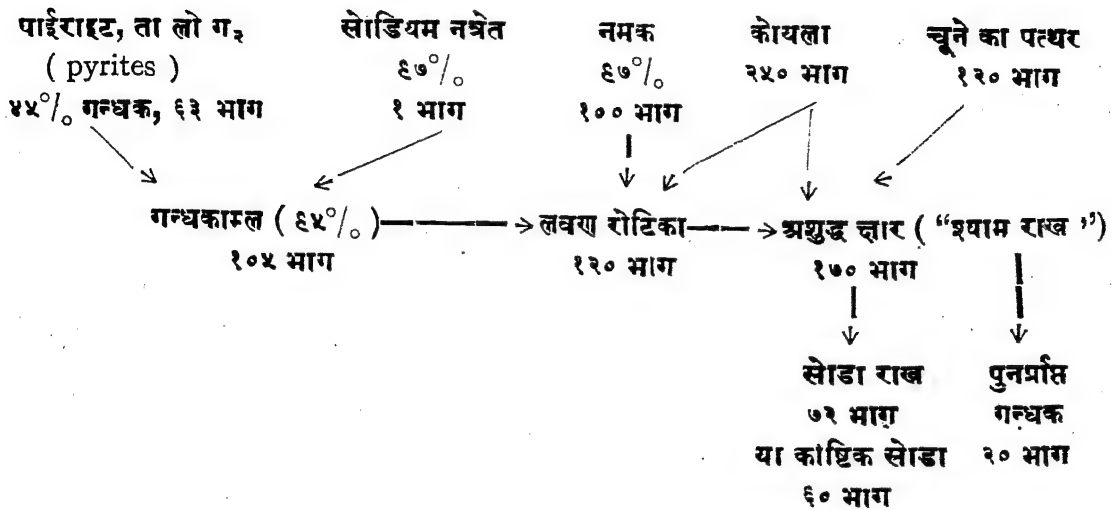
सोडियम अर्धकर्बनेतके घोलमें भी क्षारीय गुण हैं पर कर्बनेतकी अपेक्षा कम हैं। इसको गरम करनेपर कर्बनद्विओषिदके बुलबुले निकलने लगते हैं और अर्धकर्बनेत कर्बनेतमें परिणत हो

जाता है। अनारद्र सोडियम अर्धकर्वनेतको गरम करनेसे शुद्ध सोडियम कर्वनेत प्राप्त हो सकता है।

यदि सोडियम कर्वनेत और सोडियम अर्धकर्वनेतकी सम अणुमात्रा गरम जलमें घोल कर

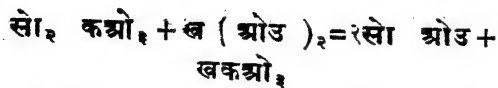
रवे बनाये जायं तो सोडियम एकार्धकर्वनेत, सो_२ कओ, सोउकओ ३,२ ड_२ओ बन जाता है।

अब हम ली-ब्लांक विधिका मान-चित्र नीचे देते हैं :—



कास्टिक सोडा, सो ओ उ

उपर्युक्त ली-ब्लांक विधिसे उपलब्ध सोडियम कर्वनेत कास्टिक सोडा बनानेके काममें आता है। उसके घोलको लोहेके बड़े बड़े कुंडोंमें रखते हैं जिनमें घोलको टारने (दिलाने) के लिये विलोभक (stirrer) लगे होते हैं, और भापके लिये नलियोंका प्रबन्ध होता है। द्रवके ऊपरकी ओर एक जालमें चूना रखा जाता है और विलोभकोंसे द्रवको खूब टारा जाता है और भाप प्रवाहितकी जाती है। इस प्रकार सोडियम कर्वनेत सम्पूर्णतः कास्टिक सोडामें परिणत हो जाता है :—



खकओ_२ थोड़ीसी मात्रामें ही जलमें घुलनशील है। छाननेसे लगभग शुद्ध कास्टिक सोडा प्राप्त हो सकता है। इसे गाढ़ा किया जा

सकता है और विशेष प्रकारके बने हुए शुन्य वाष्पयंत्रोंमें गरम करके सम्पूर्ण जल दूर किया जाता है। गन्धिद और श्यामिद आदि अशुद्धियोंको ओषिद करण करके दूर करनेके लिये सोडियम नत्रेत भी डाल देते हैं।

कास्टिक सोडा श्वेत अल्प पारदर्शक ठोस पदार्थ है। यह ३१८° श पर पिघलता है और १३००° श तक गरम करनेसे यह तत्वोंमें विभाजित हो जाता है। २ सोओउ = २सो + उ_२ + ओ_२। वायुमें रखनेसे यह जल कण लेकर पसीजने लगता है; पर फिर कर्वनद्विओषिदके अभिशोषण करने—से अल्प-घुल सोडियम अर्धकर्वनेतके बननेके कारण यह ठोस हो जाता है। यह प्रबल क्षार है और साबुन बनानेके काममें अधिक आता है। तेल और कास्टिक सोडाको उचित मात्रामें मिलानेसे साबुन बन सकता है, साबुनको द्रवभागमेंसे अलग करनेके लिये थोड़ा सा नमक भी डाल देना चाहिये।

कास्टिक सोडाके बनानेकी दूसरी विधि लौविग नामक वैज्ञानिककी निकाली हुई है। सोडा-राख (सोडियम कर्बनेत) और लोहिक ओषिदका मिश्रण एक चक्करदार भट्टीमें रक्त तप्त किया जाता है। ऐसा करनेसे सोडियम लोहित, सो, ओ, लो, ओ, या (सो लो ओ,) बन जाता है:—

सो, क ओ, + लो, ओ, = २ सो लो ओ, + क ओ,

सोडियम लोहितको ठंडा होनेपर तोड़ा जाता है और टुकड़ोंको गरमजलसे संचालित किया जाता है। ऐसा करनेसे कास्टिक सोडा और अशुद्ध लोहिक ओषिद बन जाता है:—

२ सो लो ओ, + ३ ओ, = लो, ओ, + २ सोओ ३

कास्टिक सोडाको छान कर शुन्य-वाष्प यंत्रोंमें गाढ़ा कर लेते हैं; और फिर जमा लेते हैं।

सोडियम कर्बनेतके बनानेकी अमोनिया-सोडा विधि

सं० १८६५ वि० में चार और हेमिङ नामक वैज्ञानिकोंने नमक और अमोनियम-उदजन कर्बनेत द्वारा सोडियम कर्बनेत बनानेका विचार किया। इन दो पदार्थोंके संसर्गसे सोडियम अर्ध-कर्बनेत इस प्रकार बना—

सो ह + न उ, उ क ओ, = सो उ क ओ, + न उ, ह

इन विधिको अमोनिया सोडा विधि कहते हैं। स्कॉटलैंड और रौलेण्डने इस विधिको व्यापारिक रूपमें १७ वर्ष पश्चात् प्रस्तुत किया और ब्रूनर आदिने सं० १९३१ वि० इसको व्यवहारिकतः उपयोग किया। इसविधिमें इतनी सफलता प्राप्त हुई कि इसने लीब्लांककी विधिको पछाड़ दिया। सं० १८६५ वि० में संसारमें २० लाख टन सोडा बनाया गया था जिसमेंसे लीब्लांककी विधिसे केवल १ लाख टन बनाया गया था।

इस विधिमें नमक, चूनेका पत्थर, कोयला और अमोनियाका उपयोग किया जाता है। सम्पूर्ण विधि ६ अंगोंमें विभाजित है—

(१) नमकका एक घोल बनाया जाता है जिसमें ३१ प्रति. श. सोह, अमोनिया और अमोनिया कर्बनेत होते हैं।

(२) इस अमोनिया-संयुक्त द्रवको कर्बन द्विओषिदसे संचालित करते हैं, जिससे अमोनिया कर्बनेत और अमोनियम अर्धकर्बनेत दोनों बनते हैं।

२ न उ, + उ, ओ + क ओ, = (न उ,)_२ क ओ,
(न उ,)_२ क ओ, + उ, ओ + क ओ, =
२ न उ, उ क ओ,

यह अमोनियम अर्धकर्बनेत सोडियम हरिदके साथ सोडियम अर्धकर्बनेत देता है—

न उ, उ क ओ, + सो ह = सो उ क ओ, +
न उ, ह

इस प्रकार नमकका दो तिहाई भाग सोडियम अर्ध कर्बनेतमें परिणत हो जाता है।

(३) सोडियम अर्ध कर्बनेतको छान लेते हैं और धोकर अमोनिया-लवणसे पृथक् कर लेते हैं।

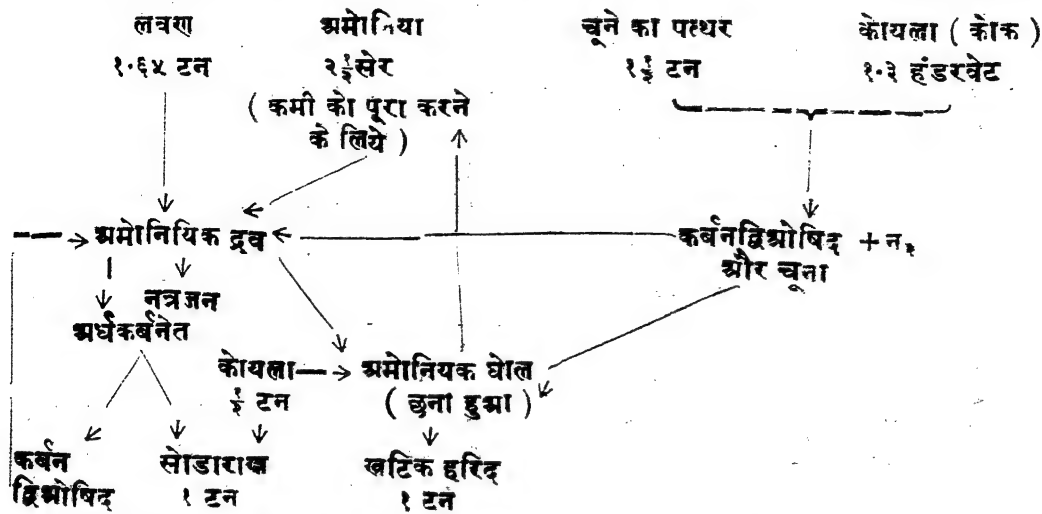
(४) सोडियम अर्धकर्बनेतको जलाकर सोडियम कर्बनेत और शुद्ध कर्बन द्विओषिद बना लेते हैं।

(५) अंग (२) और (३) द्वारा उपलब्ध अमोनिया लवणोंके घोलको भाप और चूनेके संसर्गमें लाकर अमोनिया गैस और खटिक हरिद प्राप्त होता है।

(६) चूनेके पत्थरको जलाकर कर्बन द्विओषिद गैस बनती है और इसमें नत्रजन मिला रहता है उपलब्ध चूना अंग (५) में उपयुक्त होता है।

इस प्रकार इस विधिसे शुद्ध सोडियम कर्बनेत, कर्बन द्विओषिदसे संयुक्त नत्रजन और खटिक हरिद का घोल प्राप्त होता है।

इस विधिको मान चित्र नीचे दिया जाता है:—



सोडियम के अन्य लक्षण

साधारण नमक जिसका हम उपयोग करते हैं, सोडियमका एक लवण है जिसे सोडियम हरिद कहते हैं। संसार भरमें इसका विस्तार है। समुद्रके जलमें इसकी समुच्चि मात्रा विद्यमान है। अटलाण्टिक महासागरके १००० सेर पानीमें २६ सेरके लगभग नमक है। खारी कुएँ और खारी भीलोंमें भी यह अधिक मात्रामें पाया जाता है। यह खानोंमें भी पाया जाता है। साधारण तथा नमकमें सोडियम हरिदके साथ साथ मग्ग-हरिद भी विद्यमान रहता है जिसमें पत्तीजने के गुण विद्यमान हैं अर्थात् यह वायुसे जल ग्रहण कर लेता है। इसीलिये वर्षाके दिनोंमें विशेषकर नमक सूखा नहीं रहने पाना और पसीन जाता है। यदि नमकमेंसे मग्ग-हरिद पृथक्कर लिया जाय तो नमक नहीं पसीजेगा। साधारण नमकको पानीमें घोलकर उद्दहरिकास्त गैस प्रवाहित करनेसे शुद्ध नमककी तलछट प्राप्त हो जायगी और मग्ग लवण घोलमें रह जायँगे। इस प्रकार छानकर शुद्ध नमक प्राप्त हो सकता है।

नमकके रवे बन होते हैं जिनका आपेक्षिक

घनत्व २.१६ है। ये 215° श पर पिघलते हैं और एक तप्त होनेपर वाष्पीभूत हो सकते हैं। सामान्य तापक्रम पर 100 भाग जलमें ३६ भागके लगभग नमक घुलनशील है, और 100° श तापक्रमपर ३६ भाग। बर्फमें नमक मिला देने से (-22° श) तापक्रम प्राप्त हो सकता है। इसीलिये मलाईकी बर्फ जमानेके लिये बर्फमें नमक छोड़ देते हैं, और इस प्रकार दूध सरलतया जम जाता है।

सोडियम हरिदके समान सोडियम ब्रमिद और नैलिद भी पाये जाते हैं। सोडियम श्यामिद (cyanide) अधिक उपयोगी लवण है। कास्टिक सोडा और उद्दश्यामिकास्त, उरून, के संयोग से यह बन सकता है :-

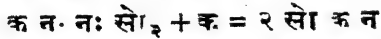
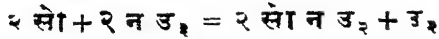
सो ओ उ + उ क न = सो क न + उ ओ

सोडियम लोहो श्यामिद, सो, लो (क न), को अकेले या सोडियमके साथ गरम करनेसे भी सोडियम श्यामिद प्राप्त हो सकता है :-

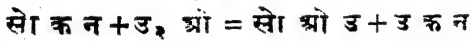
सो, लो (क न), = ४ सो क न + लो + २ क + न,

सो, लो (क न), + २ सो = ६ सो क न + लो
कास्टिक सोडाको मध्यमें घोलकर उद्दश्यामि-

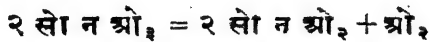
काम्ल प्रवाहित करनेसे शुद्ध श्यामिद तलछट रूपमें प्राप्त हो सकता है। व्यापारिक मात्रामें श्यामिद कास्टनरकी विधिसे बनाया जाता है। लोहेके भभकेमें सोडियमको ३००-४००° तापक्रम तक गरम करके उसमें अमोनिया प्रवाहितकी जाती है। इस प्रकार सोडामिद, सो न उ_२ बनता है। उसे रक्त-तप्त कायलेपर छोड़नेसे सोडियम श्यामेमिद बनता है जो कायलेके संसर्गसे श्यामिद-में परिणत होजाता है :-



श्यामिद जलमें विश्लेषित होजाता है अतः इसका घोल अम्ली गुण प्रदर्शित करता है—



सोडियम नत्रेत—(चिल्लीका शोरा)— सो न ओ_२—इतिगुणी पेरू और बोलिवियाके वर्षारहित स्थलोंमें यह लवण अधिक मात्रामें पाया जाता है सामान्य नत्रेतमें सोडियम हरिद, खटिक गन्धेत और सोडियम नैलेन भी अशुद्धि रूप में विद्यमान रहते हैं। रवे बनाकर नत्रेत स्वच्छ किया जा सकता है। सोडियम नैलेन नैलके उत्पन्न करनेमें उपयुक्त होता है। नत्रेत जलमें बहुत घुलनशील है और पसीजनेके भी गुण इसमें विद्यमान हैं, इसलिये गोला बारूद बनानेके काममें यह उस प्रकार नहीं आ सकता है जिस प्रकार पोटाशियम नत्रेत आता है। गरम करनेसे यह पिघलता है और फिर उच्च तापक्रम पर ओषजन दे देता है और सोडियम नत्रित बन जाता है।

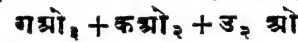
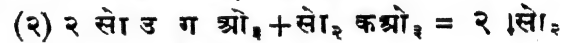
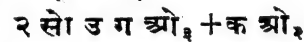
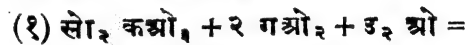


यह नत्रिकाम्ल बनानेके काममें आता है। खादके साथ विद्यमान होने पर यह उपजको बढ़ा देता है।

सोडियम नत्रित—सो न ओ_२—सोडियम नत्रेत को खूब गरम करनेसे यह प्राप्त होसकता है।

सोडियम नत्रेतको लोह चूर्णके साथ मिलाकर गरम करनेसे साधारण तप्त होनेपर ही यह उपलब्ध होसकता है—सो न ओ_२ + लो = सो न ओ_२ + लो ओ। नत्रस ओषिद भी कास्टिक सोडा के संसर्गसे इसे दे सकता है। यह दुर्बल अम्लों द्वारा जैसे सिरकाम्लसे विभाजित हो जाता है और भूरी भूरी गैस निकलने लगती हैं। पोटाशियम नैलिदके संसर्गसे नैल गैस निकलने लगती है। यदि कागजको माँड़ (starch) के घोलसे भिगोकर नैलगैसके घोलके संसर्गसे लावं तो नीला रंग प्रतीत होगा। नत्रितके पहिचाननेके लिये यह अच्छा साधन है। आंगिक रसायनमें रंग आदि बनानेके काममें इसका बड़ा उपयोग होता है।

सोडियम गन्धित—सो_२ ग ओ_२—सोडियम कवनेत, सो_२ क ओ_२, के घोलके एक भागको गन्धक द्विओषिद, ग ओ_२, से संयुक्त करके, सो_२ क ओ_२ का दूसरा भाग डालनेसे सोडियम गन्धित बन सकता है :-

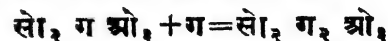


यह जलके सात अणुओंके साथ रवे बनाता है और क्षारीय है। वायुके ओषजनके संसर्गसे यह गन्धेतमें परिणत हो जाता है इसलिये यह शुद्ध रूपमें कठिनतासे प्राप्त हो सकता है। हरिन, नैल, नत्रिकाम्ल आदिसे इसमें ओषिदीकरण हा जाता है।



सोडियम गन्धकी गन्धेत (Thiosulphate)—

सो_२ ग_२ ओ_२—इसे पहले सोडियम उपगन्धित या सोडियम हाइपो गन्धित (Hypo-sulphite) कहते थे। सोडियम गन्धितको गन्धकपुष्पसे गरम करनेसे यह प्राप्त हो सकता है—



व्यापारिक मात्रामें बनानेके लिये सोडियम गन्धिदके घोलमें गन्धक द्विओषिद् प्रवादित किया जाता है—इस प्रकार निम्न परिवर्तन होते हैं:—

(१) सो_२ ग + उ_२ ग ओ_२ = सो_२ ग ओ_२ + उ_२ ग

(२) २ उ_२ ग + ग ओ_२ = २ उ_२ ओ + २ ग

(३) सो_२ ग ओ_२ + ग = सो_२ ग_२ ओ_२

जब सोडियम गन्धिद और गन्धितके मिश्रण पर नैलका प्रभाव होता है तो भी गन्धकी—गन्धेन उत्पन्न होता है—

सो_२ ग ओ_२ + सो_२ ग + नै_२ = सो_२ ग_२ ओ_२ + २ सो_२ नै ।

इसे सोडियम अमलगम (पारद मिश्रण) से अवकृन् (Reduce) करनेपर सोडियम—गन्धित और गन्धिद पुनः प्राप्त हो सकते हैं:—

सो_२ ग_२ ओ_२ + २ सो_२ = सो_२ ग ओ_२ + सो_२ ग

यह जलके पाँच अणुओंके साथ रवे बनाता है और इसका घोल शिथिल होता है। यह घोल धीरे धीरे विभाजित होता है और इस प्रक्रियामें गन्धक मुक्त होता जाता है। फोटोग्राफोंमें इसका बहुत उपयोग किया जाता है क्योंकि यह अप रेवर्नित रजत हरिद, ब्रमिद और नैलिदको घुला लेता है, और चित्रपर इसका कोई प्रभाव नहीं होता है। गन्धकान्तके साथ यह गन्धक मुक्त कर देता है और गन्धक द्विओषिद् गैस निकलने लगती है—

सो_२ ग_२ ओ_२ + उ_२ ग ओ_२ = उ_२ ग_२ ओ_२ + सो_२ ग ओ_२

उ_२ ग_२ ओ_२ = उ_२ ग ओ_२ + ग

= उ_२ ओ + ग ओ_२ + ग

नैलके साथ इसमें निम्न प्रभाव होता है—

२ सो_२ ग_२ ओ_२ + नै_२ = २ सो_२ नै + सो_२ ग_२ ओ_२

इस प्रकार सोडियम चतुर्गन्धकीनेत बन जाता है। इस प्रक्रियाका प्रयोग आयतन सम्बन्धी द्रवयोग विश्लेषण titration में किया जाता है। नैलके ज्ञातशक्तिक घोलसे गन्धकी

गन्धेत के घोल की शक्ति द्रवयोग-विश्लेषण द्वारा निकाली जा सकती है।

साधारण-रसायन

[ले०—श्री सत्यप्रकाश, बी० एस-सी०, विशारद]

मात्रा क्या है ?



स संसारमें हमारे व्यवहारमें दो प्रकारकी वस्तुएँ आती हैं। एक तो वे जिनको हम आँखोंसे देख सकते हैं, हाथसे छू सकते, जिसके स्वाद और गन्धका अनुभव कर सकते, तथा जिसको हम तौल सकते हैं। दूसरे प्रकारकी वे वस्तु हैं जो किसी प्रकार तौली नहीं जा सकती हैं। ये प्रथम प्रकारकी वस्तुओंके आश्रितही अपने गुणोंको प्रदर्शित करती हैं। उदाहरणके लिये, एक पत्थरकी ओर विचार कीजिये। हम इसके रूप रंगको आँखोंसे जान सकते हैं। छूकर इसकी कठोरता भी मालूम कर सकते हैं। तराजूमें तौलकर इसका भार भी ज्ञात हो सकता है। पर पत्थरके साथ-साथ एक दूसरी और भी वस्तु है। धूपमें रखनेसे पत्थर गरम हो जाता है। पत्थरकी इस गरमीको हम तौल नहीं सकते। गरमी पत्थरके समान किसी न किसी वस्तुके आश्रित ही रहती है। हम इसे पृथक् इकट्ठा नहीं कर सकते हैं। इसी प्रकार प्रकाश, विद्युत्, ध्वनि, और चुम्बकी आकर्षण भी नहीं तौले जा सकते हैं।

इस तरह वस्तुओंके दो विभाग हैं, एक तो वे जो तौली जा सकें। इनको मात्रा की बनी हुई कहते हैं। मात्रा वह है जिसमें कुछ तौल हो। दूसरी वे हैं जो तौली न जा सकें और जिनका अस्तित्व मात्राके आश्रित हो। इन्हें शक्ति कहते हैं। पत्थर, लोहा, गन्धक, पानी आदि पदार्थ

मात्राके बने हुए हैं। ताप, प्रकाश, विद्युत् आदि शक्तियाँ हैं।

मात्राके तीन रूप

हम पत्थरके टुकड़ेको तोल सकते हैं, इसी प्रकार पानी, और धुएँको भी तोला जा सकता है। अतः पत्थर, पानी, और धुआँ तीनों मात्राके बने हुए हैं। पत्थरके टुकड़ेको जिन स्थानपर रख दिया जाय उसी स्थानपर वह रक्खा रहता है। यदि कोई इसे हिलाये नहीं तो दो तीन महीने पश्चात् भी वह उसी स्थान पर रक्खा दिखाई पड़ेगा, पर पानीमें यह बात नहीं है। किसी गिलासमें एक कोनेसे पानी डाला जाय तो यह नहीं हो सकता कि वह दूसरे कोनेमें न पहुँच जाय। इस प्रकार पानीमें बहनेका स्वभाव है। वह तबतक बहता है जबतक बर्तनमें उसकी सतह एक न हो जाय। एक सतह हो जानेके पश्चात् जलका बहना बन्द होजाता है और फिर इस अवस्थामें वह पत्थरके समान बहुत समय तक अचल रह सकता है। धुआँ पानीसे भी भिन्न है क्योंकि जिस बर्तनमें रक्खा जाय, उसके सारे भागको वह घेर लेगा। आधा तोला धुआँ एक बड़े बर्तनमें बन्द करो या चाहे छोटे बर्तनमें, वह सम्पूर्ण बर्तनमें फैल जावेगा।

इस प्रकार मात्राके तीन रूप हैं। एक तो वह जिसका आकार और रूप निश्चित होता है और जो अपने रूपको स्थिर रख सकता है। जैसे पत्थर, लकड़ी, या लोहेका टुकड़ा। इस प्रकारकी वस्तुओंको ठोस कहते हैं। दूसरे प्रकारकी वस्तु बहने वाली हैं। इनका रूप बर्तनके रूपके आश्रित होता है। ये वस्तुएँ तब तक बहती हैं जब तक बर्तनमें सतह एक न होजाय। इस प्रकार पानी, दूध, तैल आदि पदार्थ गिलासमें रक्खे जायँ तो गिलासके रूपके होजायँगे और यदि लोटेमें रक्खे जायँ तो लोटेके रूपके हो जावँगे, इस प्रकारकी वस्तुओंको द्रव कहते हैं।

द्रवोंको चाहे किसी बर्तनमें रक्खो, उनके आयतनमें कोई भेद नहीं पड़ेगा। पर तीसरे प्रकारकी वस्तुएँ वे हैं जो जिस बर्तनमें रखदी जायँगी उसको पूरा भर लेंगी, बर्तन का आयतन, आकार और रूपही उनका आयतन, आकार और रूप है। ऐसी वस्तुओंको वायव्य कहते हैं। धुआँ, भाप, हवा आदि वायव्य हैं। मात्राके इस तरह तीन रूप हुए—ठोस, द्रव, और वायव्य।

पदार्थोंके भैतिक गुण

वस्तुओंके गुण जाननेके लिये हमारे पास पाँच ज्ञानेन्द्रियाँ हैं।—घ्राँख, नाक, जीभ, कान और त्वचा। इनसे पदार्थोंके जो गुण जाने जा सकते हैं वे यहाँ दिये जावँगे—

१. आँखसे, (क) पदार्थ ठोस है, द्रव है या वायव्य।

(ख) रंग क्या है।

(ग) पदार्थ पारदर्शी है, या अपारदर्शी या अल्पपारदर्शी।

जिन पदार्थोंके आरपार साफ़ साफ़ दीखता है उसे पारदर्शी कहते हैं जैसे पानी, काँच, हवा। जिस पदार्थके आरपार नहीं दीखता और प्रकाशमें उसको छुआ पड़ता है उसे अपारदर्शी कहते हैं। जैसे लोहा, पत्थर आदि। बहुत सी वस्तुओंके आरपार थोड़ा सा प्रकाश जाता है। पर उस पदार्थके दूसरी ओरकी वस्तुएँ स्पष्ट नहीं दिखाई पड़ती हैं। इन्हें अल्पपारदर्शी कहते हैं। जैसे तैलसे भोगा कागज़।

२. नाकसे गन्ध ज्ञात हो सकती है। गन्ध दो प्रकारकी होती है—सुगन्ध और दुर्गन्ध। जैसे इत्रकी सुगन्धि और मिट्टीके तैलकी दुर्गन्ध। कुछ गन्ध बहुत तीव्र होती हैं। इनका कोई स्पष्ट विभाग नहीं किया जासकता है।

३. जीभसे स्वाद प्रतीत होता है। स्वाद कई प्रकारका होता है—मोठा खट्टा, चरपरा, खारी, नमकीन आदि।

४. कानसे ध्वनिका ज्ञान होता है। धातुके वर्तन 'रनरन' की ध्वनि से बजते हैं। लकड़ी आदि-से 'खटखट' की ध्वनि आती है।

५. त्वचाने छूनेका काम लिया जाता है। छूकर जाना जा सकता है कि अमुक वस्तु कठोर है या मृदु, खुरखुरी है, रवेदार है या बेरवा चून सी।

इनके अतिरिक्त अन्य भौतिक गुणोंकी भी परीक्षा की जा सकती है। बहुतसे पदार्थ चोट खाने पर चूर चूर हो जाते हैं जैसे काँच। इन्हें भक्षण शील कहते हैं, बहुतसे पदार्थ चोट खाने पर पत्र बन जाते हैं जैसे सोना चाँदी आदि। इन्हें घनवर्धनीय या आघात वर्धनीय कहते हैं। बहुतसे पदार्थ मोड़नेके पश्चात् छोड़ देने पर अपनी पहली अवस्थामें लौट आते हैं। उन्हें लचीला कहते हैं जैसे बेंत, लोहेकी कमानी आदि। जो पदार्थ मोड़नेके पश्चात् छोड़ देने पर अपनी पूर्व अवस्थामें नहीं लौट आते उन्हें चिमड़ा कहते हैं, जैसे, सोना, सीसा आदिकी पतली चहर। कुछ पदार्थ खींचनेके पश्चात् छोड़ देने पर अपनी पूर्वावस्थामें आजाते हैं, उन्हें स्थिति स्थापक कहते हैं जैसे रबर। जिन पदार्थोंमें छोटे छोटे छेद होते हैं उन्हें रन्ध्रमय या छेदीला कहते हैं जैसे सोखता (स्याही सोख) जिनमें पानी नहीं घस सकता है उन्हें अभेष कहते हैं। कुछ वस्तुएँ पानीमें घुलन शील हैं और कुछ अनमिल। जो पदार्थ जल सकते हैं उन्हें दाह्य और जो नहीं जल सकते उन्हें अदाह्य कहते हैं।

इस बातकी भी परीक्षा करनी चाहिये कि अमुक वस्तु पानीसे हल्की है या भारी। यदि कोई वायव्य पदार्थ हो तो यह देखना चाहिये कि यह वायुसे हल्का है या भारी। यदि होसके तो इनका आपेक्षिक घनत्व भी निकालना चाहिये। वस्तुओंके द्रवांक और कथनांक भी उपयोगी गुण हैं। (विस्तारके लिये देखो विज्ञान प्रवेशिका भाग २ पृ० १६३)

परिवर्तन

यह जगत् परिवर्तन शील है। वस्तुओंमें परिवर्तन होता है। तालाबका पानी गरमीमें सूखजाता है, गरम करनेसे पानी भाप बनकर उड़ जाता है। भापको ठण्डा करनेसे फिर पानीकी बूँद टपकने लगती हैं। यही पानीकी बूँदें और अधिक शीतल करनेसे बर्फ बनजाती हैं। इस तरह द्रव जल ठोस और वायव्य अवस्थामें बदल जाता है। यह एक प्रकार का परिवर्तन है। चाँदी और सोना गलाकर द्रव किया जासकता है, इसी प्रकार मोम और गन्धक भी। पर इन द्रव पदार्थोंको ठण्डा करनेसे फिर ठोस चाँदी, सोना, मोम और गन्धक प्राप्त हो सकता है।

लोहेका काला टुकड़ा गरम करनेपर लाल प्रतीत होने लगता है, यहाँ उसका रंग परिवर्तित हो गया है। ठण्डा करनेपर फिर वह काला प्रतीत होने लगेगा। सोनेका टुकड़ा अपारदर्शी है पर यदि उसके बहुत पतले पत्र किये जायँ तो वे अल्पपारदर्शी प्रतीत होने लगेंगे। जल पारदर्शी है पर नदियोंमें जल अल्पपारदर्शी दिखाई पड़ता है क्योंकि ऊपरसे देखनेपर उसका धरातल नहीं दिखाई देता है। यही जल यदि काँचके गिलासमें रक्खें तो फिर पारदर्शी प्रतीत होगा। ये सब उदाहरण भौतिक-गुणोंके परिवर्तन हैं। इन्हें भौतिक-परिवर्तन कहते हैं। इनमें पदार्थोंकी अवस्थामें भेद पड़ जाता है पर पदार्थोंका वास्तविक रूप नहीं बदलता है।

हम आगमें लकड़ी जलाते हैं। पर लकड़ीका जलाना लोहेया पानीके गरम करनेके समान नहीं है। जलती हुई लकड़ीके अंगारेको ठण्डा करनेपर लकड़ी नहीं प्राप्त होगी। हमको राख या कोयला मिलेगा। भापको ठण्डा करनेसे पानी प्राप्त हो सकता है पर लकड़ीके धुएँको ठण्डा करनेपर लकड़ी नहीं मिल सकती। यहाँ लकड़ीने अपना वास्तविक रूप बिल्कुल परिवर्तित कर दिया है। तैल जलाया जानेपर धुएँ में परि

मात्राके बने हुए हैं। ताप, प्रकाश, विद्युत् आदि शक्तियाँ हैं।

मात्राके तीन रूप

हम पत्थरके टुकड़ेको तोल सकते हैं, इसी प्रकार पानी, और धुएँको भी तोला जा सकता है। अतः पत्थर, पानी, और धुआँ तीनों मात्राके बने हुए हैं। पत्थरके टुकड़ेको जिन स्थानपर रख दिया जाय उसी स्थानपर वह रक्खा रहता है। यदि कोई इसे हिलाये नहीं तो दो तीन महीने पश्चात् भी वह उसी स्थान पर रक्खा दिखाई पड़ेगा, पर पानीमें यह बात नहीं है। किसी गिलासमें एक कोनेसे पानी डाला जाय तो यह नहीं हो सकता कि वह दूसरे कोनेमें न पहुँच जाय। इस प्रकार पानीमें बहनेका स्वभाव है। वह तबतक बहता है जबतक बर्तनमें उसकी सतह एक न हो जाय। एक सतह हो जानेके पाश्चात् जलका बहना बन्द होजाता है और फिर इस अवस्थामें वह पत्थरके समान बहुत समय तक अचल रह सकता है। धुआँ पानीसे भी भिन्न है क्योंकि जिस बर्तनमें रक्खा जाय, उसके सारे भागको वह घेर लेगा। आधा तोला धुआँ एक बड़े बर्तनमें बन्द करो या चाहे छोटे बर्तनमें, वह सम्पूर्ण बर्तनमें फैल जावेगा।

इस प्रकार मात्राके तीन रूप हैं। एक तो वह जिसका आकार और रूप निश्चित होता है और जो अपने रूपको स्थिर रख सकता है। जैसे पत्थर, लकड़ी, या लोहेका टुकड़ा। इस प्रकारकी वस्तुओंको ठोस कहते हैं। दूसरे प्रकारकी वस्तु बहने वाली हैं। इनका रूप बर्तनके रूपके आश्रित होता है। ये वस्तुएँ तब तक बहती हैं जब तक बर्तनमें सतह एक न होजाय। इस प्रकार पानी, दूध, तैल आदि पदार्थ गिलासमें रक्खे जायँ तो गिलासके रूपके होजायँगे और यदि लोटेमें रक्खे जायँ तो लोटेके रूपके हो जावेंगे, इस प्रकारकी वस्तुओंको द्रव कहते हैं।

द्रवोंको चाहे किसी बर्तनमें रक्खो, उनके आयतनमें कोई भेद नहीं पड़ेगा। पर तीसरे प्रकारकी वस्तुएँ वे हैं जो जिस बर्तनमें रखदी जायँगी उसको पूरा भर लेंगी, बर्तनका आयतन, आकार और रूपही उनका आयतन, आकार और रूप है। ऐसी वस्तुओं को वायव्य कहते हैं। धुआँ, भाप, हवा आदि वायव्य हैं। मात्राके इस तरह तीन रूप हुए— ठोस, द्रव, और वायव्य।

पदार्थोंके भैतिक गुण

वस्तुओंके गुण जाननेके लिये हमारे पास पाँच ज्ञानेन्द्रियाँ हैं।— श्रौंख, नाक, जीभ, कान और त्वचा। इनसे पदार्थोंके जो गुण जाने जा सकते हैं वे यहाँ दिये जावेंगे—

१. आंखसे, (क) पदार्थ ठोस है, द्रव है या वायव्य।

(ख) रंग क्या है।

(ग) पदार्थ पारदर्शी है, या अपारदर्शी या अल्पपारदर्शी।

जिन पदार्थोंके आरपार साफ़ साफ़ दीखता है उसे पारदर्शी कहते हैं जैसे पानी, काँच, हवा। जिस पदार्थके आरपार नहीं दीखता और प्रकाशमें उसको छुआ पड़तो है उसे अपारदर्शी कहते हैं। जैसे लोहा, पत्थर आदि। बहुत सी वस्तुओंके आरपार थोड़ा सा प्रकाश जाता है। पर उस पदार्थके दूसरी ओरकी वस्तुएँ स्पष्ट नहीं दिखाई पड़ती हैं। इन्हें अल्पपारदर्शी कहते हैं। जैसे तैलसे भीगा कागज़।

२. नाकसे गन्ध ज्ञात हो सकती है। गन्ध दो प्रकारकी होती है—सुगन्ध और दुर्गन्ध। जैसे इत्रकी सुगन्धि और मिट्टीके तैलकी दुर्गन्ध। कुछ गन्ध बहुत तीव्र होती हैं। इनका कोई स्पष्ट विभाग नहीं किया जासकता है।

३. जीभसे स्वाद प्रतीत होता है। स्वाद कई प्रकारका होता है—मोठा खट्टा, चरपरा, खारी, नमकीन आदि।

४. कानसे ध्वनिका ज्ञान होता है। धातुके वर्तन 'रनरन' की ध्वनि से बजते हैं। लकड़ी आदि से 'खटखट' की ध्वनि आती है।

५. त्वचाने छूनेका काम लिया जाता है। छूकर जाना जा सकता है कि अमुक वस्तु कठोर है या मृदु, खुरखुरी है, रवेदार है या बेरवा चून सी।

इनके अतिरिक्त अन्य भौतिक गुणोंकी भी परीक्षा की जा सकती है। बहुतसे पदार्थ चोट खाने पर चूर चूर हो जाते हैं जैसे काँच। इन्हें भक्षण शील कहते हैं, बहुतसे पदार्थ चोट खाने पर पत्र बन जाते हैं जैसे सोना चाँदी आदि। इन्हें घनवर्धनीय या आघात वर्धनीय कहते हैं। बहुतसे पदार्थ मोड़नेके पश्चात् छोड़ देने पर अपनी पहली अवस्थामें लौट आते हैं। उन्हें लचीला कहते हैं जैसे बेंत, लोहेकी कमानों आदि। जो पदार्थ मोड़नेके पश्चात् छोड़ देने पर अपनी पूर्व अवस्थामें नहीं लौट आते उन्हें चिमड़ा कहते हैं, जैसे, सोना, सीसा आदिकी पतली चहर। कुछ पदार्थ खींचनेके पश्चात् छोड़ देने पर अपनी पूर्वावस्थामें आजाते हैं, उन्हें स्थिति स्थापक कहते हैं जैसे रबर। जिन पदार्थोंमें छोटे छोटे छेद होते हैं उन्हें रन्ध्रमय या छेदीला कहते हैं जैसे सोखता (स्याही सोख) जिनमें पानी नहीं धस सकता है उन्हें अभेष कहते हैं। कुछ वस्तुएँ पानीमें घुलनशील हैं और कुछ अनमिल। जो पदार्थ जल सकते हैं उन्हें दाह्य और जो नहीं जल सकते उन्हें अदाह्य कहते हैं।

इस बातकी भी परीक्षा करनी चाहिये कि अमुक वस्तु पानीसे हल्की है या भारी। यदि कोई वायव्य पदार्थ हो तो यह देखना चाहिये कि यह वायुसे हल्का है या भारी। यदि होसके तो इनका आपेक्षिक घनत्व भी निकालना चाहिये। वस्तुओंके द्रवांक और कथनांक भी उपयोगी गुण हैं। (विस्तारके लिये देखो विज्ञान प्रवेशिका भाग २ पृ० १६३)

परिवर्तन

यह जगत् परिवर्तनशील है। वस्तुओंमें परिवर्तन होता है। तालाबका पानी गरमीमें सूखजाता है, गरम करनेसे पानी भाप बनकर उड़ जाता है। भापको ठण्डा करनेसे फिर पानीकी बूँद टपकने लगती हैं। यही पानीकी बूँदें और अधिक शीतल करनेसे बर्फ बनजाती हैं। इस तरह द्रव जल ठोस और वायव्य अवस्थामें बदल जाता है। यह एक प्रकार का परिवर्तन है। चाँदी और सोना गलाकर द्रव किया जासकता है, इसी प्रकार मोम और गन्धक भी। पर इन द्रव पदार्थोंको ठण्डा करनेसे फिर ठोस चाँदी, सोना, मोम और गन्धक प्राप्त हो सकता है।

लोहेका काला टुकड़ा गरम करनेपर लाल प्रतीत होने लगता है, यहाँ उसका रंग परिवर्तित हो गया है। ठण्डा करनेपर फिर वह काला प्रतीत होने लगेगा। सोनेका टुकड़ा अपारदर्शी है पर यदि उसके बहुत पतले पत्र किये जायँ तो वे अल्पपारदर्शी प्रतीत होने लगेंगे। जल पारदर्शी है पर नदियोंमें जल अल्पपारदर्शी दिखाई पड़ता है क्योंकि ऊपरसे देखनेपर उसका धरातल नहीं दिखाई देता है। यही जल यदि काँचके गिलासमें रक्खें तो फिर पारदर्शी प्रतीत होगा। ये सब उदाहरण भौतिक-गुणोंके परिवर्तन हैं। इन्हें भौतिक-परिवर्तन कहते हैं। इनमें पदार्थोंकी अवस्थामें भेद पड़ जाता है पर पदार्थोंका वास्तविक रूप नहीं बदलता है।

हम आगमें लकड़ी जलाते हैं। पर लकड़ीका जलाना लोहे या पानीके गरम करनेके समान नहीं है। जलती हुई लकड़ीके अंगारोंको ठण्डा करनेपर लकड़ी नहीं प्राप्त होगी। हमको राख या कोयला मिलेगा। भापको ठण्डा करनेसे पानी प्राप्त हो सकता है पर लकड़ीके धुएँको ठण्डा करनेपर लकड़ी नहीं मिल सकती। यहाँ लकड़ीने अपना वास्तविक रूप बिल्कुल परिवर्तित कर दिया है। तैल जलाया जानेपर धुएँ में फिर

एत होता है पर उस धुएँ को ठण्डा करनेपर तैल नहीं प्राप्त हो सकता है। इस प्रकारका परिवर्तन भौतिक परिवर्तनसे भिन्न है। इसे रासायनिक परिवर्तन कहते हैं।

लोहेके चूरेको गन्धकके साथ गरम करनेपर एक काला पदार्थ प्राप्त होता है जिसमें न तो लोहेके गुण विद्यमान हैं और न गन्धकके। इस पदार्थको ठण्डा करनेपर भी लोहा और गन्धक नहीं प्राप्त हो सकता है। अतः यहाँ भी रासायनिक परिवर्तन हुआ है। उदजन वायव्यको वायुमें जलाने और ठण्डा करनेसे पानीको बूँद प्राप्त होगी पर पानीको गरम करनेसे उदजन नहीं प्राप्त होता है। अतः वायुमें जलनेपर उदजनमें रासायनिक परिवर्तन होता है।

इस प्रकार परिवर्तन दो प्रकारके हैं रासायनिक परिवर्तन, और भौतिक परिवर्तन।

रासायनिक परिवर्तन करनेके साधन

भौतिक परिवर्तनकी अपेक्षा रासायनिक परिवर्तन अधिक उपयोगी हैं, और रासायनशास्त्रका इससे विशेष सम्बन्ध है। इस परिवर्तनके करनेकी अनेक विधियाँ हैं जिनका इस पुस्तकमें वर्णन किया जायगा। मुख्य विधियाँ ये हो सकती हैं —

१. साधारण तापक्रमपर वायुके संसर्गसे भी बहुतसे रासायनिक परिवर्तन होते हैं। जैसे भीगे लोहेमें जंग लग जाना। सैन्धकम् और स्फुरपर वायुका प्रभाव होता है, स्फुर जल उठाता है और सैन्धकम्का ओषिद बन जाता है।

२. जल या अन्य द्रवोंके संसर्गसे भी रासायनिक परिवर्तन होता है। सैन्धकम् को जलमें डालनेसे उदजन निकलने लगता है। दस्तम्को गन्धकाम्लके संसर्गमें लानेसे भी उदजन निकलता है। और दस्त-गन्धेत नामक पदार्थ प्राप्त होता है।

३. दो या अधिक वस्तुओंको एक साथ पीसने या जोरसे कूटनेसे—शोरा, गन्धक और

कोयलेको एक साथ कूटनेसे चिनारियाँ निकलने लगती हैं। यहाँ भी एक रासायनिक परिवर्तन हो रहा है।

४ गरम करनेसे— पांशुजहरेतको अकेले या मांगनीज़ द्विश्रोषिदके साथ गरम करनेपर ओषजन निकलने लगता है और पांशुज-हरिद प्राप्त होता है।

५ दो या अधिक धोलों को मिलानेसे— रजत-नोषेतको नमक अर्थात् सैन्धक-हरिदके साथ मिलाने पर रजत-हरिदका श्वेत तलछट या अवक्षेप प्राप्त होता है। इसी प्रकार लोह-हरिदके धोलमें अमोनियाका धोल डालनेसे लाल रंगका लोहिक उदोषिद अवक्षेप रूपमें मिलता है।

६. वायव्य या गैसको किसी धोलमें प्रवाहित करने से—तूनियाके धोलमें एक बूँद उदहरिकाम्लडाल कर उदजन-गन्धिद वायव्यको प्रवाहित करनेसे ताम्रगन्धिदका काला अवक्षेप प्राप्त होगा। इसी प्रकार चूनेके पानीमें कर्बनद्वि ओषिद गैस प्रवाहित करनेसे एक श्वेत अवक्षेप, खटिक-कर्बनेतका प्राप्त होता है।

७. विद्युत्-धाराके संचारसे—यदि पानीमें विद्युत् धारा का संचार किया जाय तो एक ध्रुव पर उदजन और दूसरेपर ओषजन निकलने लगता है। तूनियाके धोलमें विद्युत् धाराके प्रवाह से एक ध्रुव पर शुद्ध ताम्र जमा होने लगता है।

रासायनिक परिवर्तनके चिह्न

साधारणतया यह पता लगाना कि पदार्थमें भौतिक परिवर्तन हो रहा है या रासायनिक, सरल कार्य है पर दोनों प्रकारके परिवर्तनोंके बीचमें एक भेदक-भित्ति खींचना कठिन है। रासायनिक परिवर्तनकी मोटी पहिचानें यहाँ दी जाती हैं।

१. जब रासायनिक परिवर्तन होता है तो बहुधा तापक्रममें भी परिवर्तन हो जाता है। कभी कभी पदार्थ पहलेकी अपेक्षा अधिक शीतल हो जाते हैं और कभी कभी गरम। कास्टिक सोडा अर्थात्

सैन्धक-उदौषिदमें उदहरिकाम्ल डालनेसे बड़ी गरमी उत्पन्न होती है और घोल का तापक्रम बढ़ जाता है। गरमीके उत्पन्न होने से यहाँ यह अनुमान किया जा सकता है कि दोनों पदार्थोंके बीचमें कोई रासायनिक परिवर्तन हो रहा है।

२. कभी कभी जब रासायनिक परिवर्तन होता है तो घोलोंके आयतनमें भी भेद पड़ जाता है। एक ग्राम तूतिया को ६६६ ग्राम पानीमें घोलो इस १००० ग्राम घोलका आयतन ३८४०.३ घन शतांशमी० होता है। १ ग्राम नोषिकाम्लका १००० ग्राम घोल बनानेपर आयतन १६३३.२ घन. श. मी. होता है। नोषिकाम्ल और तूतियेके इन घोलों को आपसमें मिला दो, और दोनोंका आयतन नापो। यदि दोनों घोलोंके मिलानेपर कोई रासायनिक परिवर्तन न होता तो इनका आयतन $(३६४०.३ + १६३३.२ = ५२७३.५)$ घन. श. मी. होता पर प्रयोग करनेपर आयतन ५७०९ घन. श. मी. निकलता है। इस प्रकार ७.५ घन. श. मी. की वृद्धि हो जाती है। इस वृद्धिसे सिद्ध है कि दोनों घोलोंके मिलानेपर रासायनिक परिवर्तन हुआ है और तापनोषेत बन गया है।

३—कभी कभी रासायनिक परिवर्तन होनेपर अवक्षेप प्राप्त होता है। स्वच्छ घोलमें किसी घुलनशील पदार्थके मिलानेपर यदि किसी ठोस पदार्थके श्वेत या अन्य किसी रंगके कण तलमें बैठते हुए दिखाई पड़ें तो इन कणोंके समूहको अवक्षेप कहते हैं। यह अवक्षेप उस घोलमें अनघुल होता है। उदाहरणतः, उदहरिकाम्ल और रजतनोषेत दोनों पदार्थ जलमें घुलनशील हैं, पर रजत-हरिद जलमें अनघुल है। इसीलिये उदहरिकाम्लके घोलमें रजत-नोषेतके घोलको मिला देनेसे रजत-हरिद बन जानेके कारण रजतहरिदके अनघुल कण अवक्षेपके रूपमें प्राप्त हो जाते हैं। एक घोलमें दूसरा घोल डालकर अवक्षेप उत्पन्न करनेकी क्रिया को अवक्षेपन कहते हैं और जो घोल अवक्षेपनके कार्यमें उपयुक्त होता है उसे अवक्षेपक कहते हैं।

तूतियाके घोलमें उद-गन्धिद वायव्य प्रवाहित करनेसे अनघुल तापन्न गन्धिदका काला अवक्षेप प्राप्त होता है।

४—किसी वस्तुमें कोई वस्तु डालनेसे या गरम करनेसे यदि कोई गैस या वायव्य उत्पन्न हो तब भी यह आशाकी जा सकती है कि कोई रासायनिक परिवर्तन हुआ है। खड़िया मिट्टीपर उदहरिकाम्लका घोल डालनेसे कर्बनडिऑक्साइड गैस निकलने लगती है। इसका निकलना इस बातका प्रमाण है कि दोनों पदार्थोंके बीचमें कोई रासायनिक परिवर्तन हो रहा है। सैन्धक-गन्धित पर उस अम्लके डालनेसे गन्धक-डिऑक्साइड गैस निकलती है अतः यहाँभी रासायनिक परिवर्तन हो रहा है।

५—कभी कभी रासायनिक परिवर्तनमें कोई अवक्षेप तो नहीं प्राप्त होता है पर रंग बदल जाता है जो कभी कभी इस परिवर्तनका सूचक होता है। तूतियाके घोलमें संपृक्त अमोनियाका घोल अधिक डालनेसे चटकीला नीले रंगका घोल प्राप्त होता है, क्योंकि यहाँ रासायनिक परिवर्तन हो रहा है।

मिश्रण और यौगिक

यदि लोहेके चूरे और गन्धकको पीसकर खूब मिला दिया जाय तो जो वस्तु प्राप्त होती है उसे लोहे और गन्धकका मिश्रण कहेंगे। इस मिश्रणका रंग कुछ हरा प्रतीत होता है। साधारणतया लोहे और गन्धकके कण दिखाई नहीं पड़ेंगे पर वास्तवमें दोनोंके कण पास पास विद्यमान हैं। एक अच्छे सूक्ष्म दर्शक यन्त्र द्वारा इसकी परीक्षाकी जा सकती है। शक्तिमान चुम्बकको यदि इस मिश्रणके पास लाया जाय तो यह चुम्बक लोहेके कणोंको अपनी ओर खींच लेता है और गन्धकके कण अलग रह जाते हैं। इस तरह लोहेको गन्धकसे अलग किया जा सकता है। कर्बन द्विगन्धिदमें इस मिश्रणका घोल बनाकर छाननेसे लोहेके कण छुत्रेके ऊपर रह जायेंगे और गन्धक कर्बन-द्वि-गन्धिदमें

घुलकर नीचे चला आवेगा। इस तरहसे भी गन्धक और लोहे के कण पृथक् हो सकते हैं।

पर यदि लोहा और गन्धकके मिश्रणको हम इतना गरम करें कि मिश्रण लाल हो जाय तो ठण्डा करने पर काला ठोस पदार्थ प्राप्त होगा। यह भी लोहा और गन्धकसे मिलकर बना है, पर अच्छे से अच्छे सूक्ष्म दर्शक यन्त्र द्वारा भी दोनोंके अलग अलग कण दिखाई नहीं पड़ सकते। कितना ही शक्तिमान चुम्बक क्यों न हो वह इस काले ठोस पदार्थमेंसे लोहेको नहीं खींच सकता है। कर्बन-द्विगन्धिद द्वारा घोल बनाने पर भी लोहा और गन्धक अलग नहीं किये जा सकते हैं। इस प्रकार लोहे और गन्धकमें दो प्रकारका मेल हो सकता है। एक तो जिसमें लोहे और गन्धकके कण अलग अलग रहते हैं और साधारण साधनोंसे ही अलग किये जा सकते हैं। इस प्रकारके मेलको मिश्रण कहते हैं (मिश्रणके पदार्थोंको पृथक् करनेकी विधि विज्ञान प्रवेशिका भाग २ पृ० १९३ पर देखो)। दूसरे प्रकारके मेलमें दोनों पदार्थोंके कणोंमें इतना घनिष्ठ सम्बन्ध हो गया है कि वे साधारणतया पृथक् नहीं किये जा सकते हैं। इस प्रकारके मेलको संयोग कहते हैं और संयोगसे प्राप्त पदार्थको यौगिक कहते हैं। लोहे और गन्धकके मिश्रणमें लोहे और गन्धक दोनोंके गुण विद्यमान हैं पर इन दोनोंके यौगिकमें न तो लोहेके गुण दिखाई पड़ते हैं और न गन्धकके। एक तीसरी ही वस्तु बन जाती है जिसे हम लोहा-गन्धिद कह सकते हैं। इसके गुण मूल पदार्थोंसे सर्वथा भिन्न होते हैं।

मिश्रण आर यौगिकमें एक और भी भेद है। एक सेर लोहा २ सेर गन्धकके भी साथ मिश्रण बना सकता है और चार सेर गन्धकके साथ भी मिश्रण बना सकता है। तात्पर्य यह है कि लोहा-गन्धिद मिश्रण बननेके लिये लोहे और गन्धकके परिमाणोंमें कोई अनुपात निश्चित नहीं है। पर

यौगिकोंके विषयमें यह बात नहीं है। ५६ सेर लोहेके लिये लोहा-गन्धिद यौगिक बनानेके हेतु ३२ सेर गन्धक की ही आवश्यकता पड़ेगी, न इससे कम और न इससे अधिक। इस प्रकार मूल पदार्थ निश्चित अनुपातमें ही यौगिक बना सकते हैं।

प्रकृति अविनाशी है

रसायन शास्त्रका मुख्य आधार इस सिद्धान्त पर है कि प्रकृति अविनाशी है। यह ठीक है कि वस्तुओंमें परिवर्तन होता रहता है, एक पदार्थ बदल कर दूसरा पदार्थ बन जाता है। पर वास्तविक मात्रा वही रहती है। केवल परमाणु एक स्थानसे दूसरे स्थानपर चले जाते हैं। हम कह चुके हैं कि मात्रा वह है। जिसमें भार हो। अतः प्रकृतिका सबसे स्थायी गुण भार है। यह कभी नहीं हो सकता है कि एक छुटांक प्रकृतिके परमाणुओंसे दो छुटांककी वस्तु बन जाय। जो भार रासायनिक-संयोगके पूर्व दो पदार्थोंका था वही भार संयोगके पश्चात् भी नये बने हुए पदार्थोंका रहेगा। ७ सेर लोहा और ४ सेर गन्धकके मिलाने से ११ सेर ही लोहा-गन्धिद बनता है। यद्यपि लोहा-गन्धिदमें लोहे और गन्धक दोनोंके गुण विद्यमान नहीं हैं तो भी इस यौगिकके भारमें कोई परिवर्तन नहीं हो सकता है। तात्पर्य यह है कि प्रकृति ने अपने गुण परिवर्तित कर दिये हैं पर उसका नाश नहीं हुआ है।

दीपक को हम जलते हुए देखते हैं तो हमको यह जान पड़ता है कि तेल और बत्ती दोनों नष्ट होते जा रहे हैं। पर यदि विचार पूर्वक परीक्षा की जाय तो पता चलेगा कि ये दोनों अपना रूप ही बदल रहे हैं। कुछ धुआँ बन रहा है, कुछ ऐसे पदार्थ बन रहे हैं जो साधारणतया हमें दिखाई नहीं देते हैं। इसी प्रयोगको सावधानीसे करने पर पता चलेगा कि इसमें तीन वस्तुएं काम कर रही हैं, तैल, बत्ती और वायु। बत्तीके जलनेसे

इतनी चीजें बन रही हैं—धुआँ, कर्बन-द्विआक्साइड, और पानी। यदि तैल बत्ती और वायु का भार जलानेसे पूर्व ज्ञात हो, और जलाने के पश्चात् भी हम प्रत्येक पदार्थको जो संयोग द्वारा उत्पन्न हुए हैं, इकट्ठा करके तोलें तो हमको दोनों भारोंमें कोई अन्तर नहीं मिलेगा। समीकरण द्वारा यह बात इस प्रकार दिखाई जा सकती है :—

तैल + बत्ती + वायु = धुआँ + कर्बन-द्विआ-

क्साइड + जल

इससे यह स्पष्ट है कि परिवर्तनशील होते हुए भी प्रकृति अविनाशी है।

तत्त्व और यौगिक

संसारके सब पदार्थोंकी परीक्षा करनेपर विदित होता है कि उनके दो विभाग किये जा सकते हैं। कुछ पदार्थ तो ऐसे हैं जिनका सूक्ष्मसे सूक्ष्म विभाग करनेपर और उनपर रासायनिक क्रिया किये जानेपर भी दो भिन्न पदार्थ नहीं पाये जा सकते हैं। उदाहरणतः सोनेको लेकर हम उसके कणोंके चाहें कितने ही छोटे टुकड़े क्यों न करें, हमें सोनेके अतिरिक्त और कोई पदार्थ नहीं मिलेगा। इसी प्रकारकी अवस्था चाँदी, ताँबा, कर्बन, ओषजन, पारद आदि धातुओंकी है। इनके छोटेसे छोटे टुकड़े करने पर भी भिन्न पदार्थ प्राप्त नहीं हो सकते हैं। इस प्रकारके पदार्थ जो दो अधिक भिन्न गुणों वाले पदार्थोंमें विभाजित नहीं किये जा सके हैं, तत्त्व कहलाते हैं।

दूसरे प्रकारके पदार्थ वे हैं जो कई तत्त्वोंसे मिलकर बने हैं। इन पदार्थोंमें से ये तत्त्व किसी न किसी विधिसे अलग किये भी जा सकते हैं। इन्हें यौगिक कहते हैं। कर्बन-द्विआक्साइड एक यौगिक है जो कर्बन और ओषजन नामक दो तत्त्वोंसे मिलकर बना है। इसी प्रकार नमक भी एक यौगिक है क्योंकि इसमें सैन्धवक और हरिन् नामक दो तत्त्व विद्यमान हैं। शक्करमें तीन तत्त्व-कर्बन, ओषजन और उद्जन हैं। इस प्रकार तत्त्व

अविभाजनीय पदार्थ हैं और यौगिक विभाजनीय पदार्थ हैं।

संसारमें तत्त्वोंकी संख्या लगभग ६२ के है। इसमेंसे कुछ तत्त्व साधारण तापक्रमपर ठोस हैं, कुछ द्रव और कुछ वायव्य।

ठोस तत्त्व	द्रव तत्त्व	वायव्य तत्त्व
आजूनम्	पारदम्	ओषजन
कर्बन		नोषजन
कोबल्टम्		अरुणिन्
खटिकम्		हरिन्
गन्धक		नैत्रिन्
ताम्रम्		प्लविन्
दस्तम्		आदि
रजतम्		
स्वर्णम्		
आदि		

इसी प्रकार कुछ तत्त्व धातु हैं, कुछ उपधातु और कुछ अधातु हैं। अधिकांश तत्त्व धातु हैं जैसे आजूनम्, कोबल्टम्, खटिकम्, ताम्रम्, दस्तम्, रजतम्, स्वर्णम्, पारदम् आदि। कर्बन, गन्धक, ओषजन, हरिन् आदि तत्त्व अधातु हैं। शैलम्, संक्षीणम् आदि तत्त्व उपधातु हैं, अर्थात् इन तत्त्वों में धातु और अधातु दोनोंके गुण विद्यमान हैं।

इन तत्त्वोंमें से अधिकांश तत्त्व तो संसारमें यौगिक अवस्थामें पाये जाते हैं। परन्तु फिरभी अवश्य कुछ ऐसे हैं जो तत्त्व रूपमें भी उपलब्ध होते हैं। वायुमें ओषजन और नोषजन तत्त्व-रूपमें विद्यमान हैं। खालामुखी पहाड़ोंके निकट खच्छु गन्धक भी मिल जाता है। कर्बन भी हीरेके रूपमें खदानमें पाया जाता है। स्वर्णम्, रजतम् और पारदम् भी कहीं कहीं खच्छु रूपमें मिलते हैं। पर तत्त्वोंकी अपेक्षा यौगिक ही अधिक पाये जाते हैं। धातुएँ गन्धक, कर्बन, ओषजन, हरिन्, प्लविन्, स्फुर आदि तत्त्वोंके साथ मिली हुई पायी जाती हैं। संसारमें कर्बन, उद्जन, और ओषजनके बने हुए सहस्रों यौगिक

विद्यमान हैं। पृथ्वीके पृष्ठपर तत्त्व लगभग निम्न-
अनुपातोंमें पाये जाते हैं :—

ओषजन—	४४ से ४८.७ प्रतिशतक तक
शैलम्—	२२.८ से ३६.२ "
स्फटम्—	६.६ से ६.१ "
लोहम्—	६.६ से २.४ "
खटिकम्—	०.६ से ०.६ प्रतिशतक तक
मगनीसम्—	२.७ से ०.१ "
सैन्धकम्—	२.७ से २.५ "
पांशुजम्—	१.७ से ३.१ "

भिन्न भिन्न स्थानोंपर यह अनुपात भिन्न भिन्न है। भूमण्डलका अधिक भाग सामुद्रिक है जिसके जलमें ओषजन और उदजन नामक तत्त्व विद्यमान हैं। पहाड़ोंमें शैलम् तत्त्वकी अधिक मात्रा है।

तत्त्वों के संकेत

इन तत्त्वोंके इतने बड़े नामोंका प्रयोग करना बड़ा कठिन कार्य है इसलिये प्रत्येक तत्त्वका एक संकेत बनाया गया है। इनके उपयोग से जोलाभ है वह आगे बताया जावेगा। ये संकेत चिह्न बहुधा तत्त्वोंके नामोंके प्रथम-अक्षर हैं, कहीं कहीं आवश्यकता पड़नेपर अन्य अक्षर संकेत मान लिये गये हैं। हम यहां मुख्य तत्त्व और उनके संकेत देते हैं।

तत्त्व	संकेत
१ अक्शिन्	रु
२ अज्जनम्	आ
३ उदजन	उ
४ ओषजन	ओ
५ कर्वन	क
६ कोबल्टम्	को
७ खटिकम्	ख
८ गन्धक	ग
९ टंकम्	टं
१० ताम्रम्	ता
११ दस्तम्	द
१२ नकुलम्	न

तत्त्व	संकेत
१३ नैलिन्	नै
१४ नोषजन	ना
१५ पररौप्यम्	प
१६ पारदम्	पा
१७ पांशुजम्	पां
१८ प्लविन्	प्ल
१९ भारम्	भ
२० मगनीसम्	म
२१ मांगनीज़	मा
२२ रजतम्	र
२३ रश्मिम्	मि
२४ रागम्	रा
२५ लोहम्	लो
२६ वंगम्	व
२७ विशद	वि
२८ शैलम्	शै
२९ संक्षीणम्	क्ष
३० संदस्तम्	सं
३१ सीसम्	सी
३२ सैन्धकम्	सै
३३ स्तंशम	स्त
३४ स्फटम्	स्फ
३५ स्फुर	स्फु
३६ स्वर्णम्	स्व
३७ हरिन्	ह

इन संकेतोंसे बड़ा लाभ है। दो या अधिक तत्त्वोंको साथ लिख देनेसे हमारा तात्पर्य उस यौगिकसे होता है जो उन तत्त्वोंसे मिलकर बना है। इस प्रकार ताम्रओषिदको हम (ता ओ) लिखेंगे क्योंकि यह ताम्र और ओषजनका यौगिक है। लोह गन्धिदका संकेत (लो ग) है। इस प्रकार बड़े बड़े यौगिकों को हम इन संकेतों द्वारा थोड़ेसे स्थानमें लिख सकते हैं।

इन संकेतोंका प्रयोग समीकरणोंके रूपमें भी किया जाता है जिनसे हम रासायनिक प्रक्रियाओं

को भली प्रकार प्रदर्शित कर सकते हैं। यह कहा जा चुका है कि जब लोहा और गन्धक गरम किया जाता है तो लोह गन्धिद नामक यौगिक बनता है। इस प्रक्रियाको हम इस प्रकार लिख सकते हैं:—

लो + ग ॥ लो ग

पारद-ओषिदको गरम करनेपर हमें पारद और ओषजन प्राप्त होता है। यह बात समीकरण द्वारा इस प्रकार दिखाई जा सकती है:—

पा ओ = पा + ओ

इसी प्रकार आगे पता चलेगा कि समीकरणों और संकेतोंका उपयोग रसायन विज्ञानके लिए कितना आवश्यक है। पहले यह कहा जा चुका है कि प्रकृति अविनाशी है। अतः यह भी ध्यान रखने योग्य है कि समीकरणोंके दोनों ओरके भार समान होने चाहिये। यह प्रत्यक्ष है कि उपर्युक्त समीकरणमें (पा ओ) अर्थात् पारद-ओषिदका भार पा (पारद) और ओ (ओषजन) के बराबर ही है।

धुनायी

[ले०—श्री पं० जी० एस० पथिक, बी० ए०, बी० काम]



धारणतः यह खयाल किया जा सकता है कि धुनायीका काम तो बड़ा आसान है। इसे तो एक मामूली आदमी भी आसानीसे कर सकता है। परन्तु बात ऐसी नहीं है। वस्त्र-निर्माणके उद्योगमें धुनायीका कार्य अत्यंत महत्वपूर्ण

है। फिर जो व्यक्ति गृहशिल्पमें उन्नति करना चाहते हैं, उन्हें तो सबसे पहले इस हुनरको सीखना चाहिए। धुनायीका कार्य वस्तुतः इसलिए महत्वपूर्ण है कि उसका जितनी कुशलतासे उपयोग होगा अर्थात् रुई अच्छी तरहसे धुनकी जायेगी,

उससे उतनी ही अच्छा सूत तैयार होगा। इसलिये जो व्यक्ति औद्योगिक संगठन करना चाहते हैं, तथा जो मजदूर इस उद्योगके बलपर कमाना चाहते हैं, उन्हें अच्छे धनुये अवश्य ही चाहिए। पर अच्छे धनुये कहाँ रखे हैं? बाजारू धनुये तो किसी उपयोगके नहीं होते, जबतक कि अपनी निरीक्षणतामें उन्हें न बनवाया जाये। इसका बनाना अत्यंत सरल है। इस देशमें प्राचीन कालमें जिस प्रकार धनुषका प्रचार रणक्षेत्रके लिए रहा है, उसी प्रकार औद्योगिक क्षेत्रमें धनुयेका भी रहा है। किसी किसी अंशमें दोनोंमें समता भी है। इस धनुयेको बनानेके लिए पहले धनुष चाहिए। धनुषको डांडी भी कहते हैं। इस डांडीके मुड़े हुए हिस्सेको माथा कहते हैं। यह डांडी सागवान अथवा ठोंस बाँस जैसी लकड़ीकी होती है। इस डांडीका नाम धनुष इसलिए पड़ा कि वह धनुषा कार—गोल बनायी जाती है। डांडीकी बायीं ओर दो इंचका फाँसला छोड़कर तेरह इंच चौड़ा और एक इंच लम्बा सागवानकी लकड़ीका कुंदा लगाया जाता है। यहाँ, यह याद रखना चाहिए कि कुन्देके दोनों ओर छेद होते हैं। इस कुन्देकी डोरीसे डंडेके साथ बड़ी मजबूतीसे बांधते हैं। इस कुन्देका आवरण डंडीकी ओर मोटा और दूसरी ओर पतला होता है। इसके उपरांत ताँत लगायी जाती है। यह विशेषतः बकरीके अंतड़ियोंकी बनती है। परन्तु जो बड़े धर्मभीरू हैं, वे चाहें तो दूसरी चीज़ोंका उपयोग कर सकते हैं। कुछ भी हो, ताँत पतली और मजबूत होनी चाहिए। कारण, वह जितनी ही पतली होगी उतना ही अच्छा उससे धुनका जा सकेगा। प्रायः दस तारों की ताँत बनाते हैं। तार लगानेपर उसकी आजमाइश सितार की तरह की जाती है। इससे तारोंका ढोले व तंग होना विदित होता है। ताँत और काँकरकी डोरियोंमें बाँसकी सलाइयाँ लगाई जाती हैं। इन सलाइयोंकी डोरियोंमें

बल देकर लगाना पड़ता है। धनुयेके माथेपर चमड़ेकी पट्टी भी लगाते हैं। इसे भीतरसे निकालकर बाहर खूब मजबूतीसे लपेटते हैं। भीतर और बाहरकी ओर कीलें भी जड़ दी जाती हैं। माथेके सिरेपर गोलसा जो हिस्सा खाली होता है वह इस पट्टीसे बराबर हो जाता है। माथेकी गोलाईके समीप प्रायः आध इंच ऊँची बाँसकी एक कील लगाई जाती है, जिससे तांत और चमड़ेकी पट्टी खिसकने न पावे।

इस धनुये को धुनाई के समय ढलुआं रखते हैं। धनुयेको इस प्रकार रखनेके लिए उसे इस प्रकार बांधते हैं, जिससे वह डांडीके द्वारा लटक रहा हो। धुनकनेके समय यह डांडी धुनकने वालेकी छाता तक रहती है। डोरीकी गाँठ बड़ी ढीली रखी जाती है जिससे धनुआ आसानीसे खिसकाया जा सके। बाजारू पिंजारे धरती या खराब दख्खर रुई रखकर धुनकते हैं। इससे रुईमें मिट्टी इत्यादि लग जाती है। इस लिए रुईको स्वच्छ रखनेके लिए उसे सदैव साफ चटाईयोंपर रखनी चाहिए। धनुयेके नीचे भी चटाई बिछी होनी चाहिए। पतले सरकंडोंकी चटाई अधिक वाञ्छनीय है। सरकंडोंको सूतसे बांध कर चटाई आसानीसे बन सकती है। खपाचियोंके धनुषसे धनुयेको बांधते हैं जिससे वह आसानीसे ऊँचा नीचा हो सकता है। इस प्रकार यह संक्षेप में धनुयेका वर्णन है। इसमें एक दो स्थानपर चमड़ेका वर्णन भी आया है। गृहशिल्पके धार्मिक प्रेमी लकड़ीके छोटे २ नवीन धनुओंसे काम ले सकते हैं जिनमें चमड़ा ज़रा भी नहीं लगता है। लेकिन तांत तो चमड़ेकी ही उपयोगी है।

यदि पतंगके मांजेकी तरह सूत इत्यादिमें मोम लगा कर महीन तांत बन सके तो और भी अच्छा है। छोटे धनुओंकी आवश्यकताएँ पूर्ण होनी चाहिए। निःसन्देह छोटे धनुयें सितारसे भी अधिक आनन्द देते हैं। सितारसे-आनन्दके सिवा

स्वर्गीय आनन्दही सही—उत्पादन कुछ नहीं होता है। पर इससे तो सहज हीमें दोनों कार्य सम्पादन होते हैं। सितारकी तरह धनुयेमें भी तांत चढ़ानेमें पूरी जानकारी चाहिए। बाजारमें तांतकी आंटी आती है। तांतके सिरेको किसी वस्तुसे बांधकर डांडीपर आगेसे अपनी ओर ही लपेटते हैं। इस प्रकार चमड़ेकी पट्टी और कुन्देके आखीर तक तांत लपेटा जाता है। तांतके दूसरे सिरेपर रुईकी एक गोली रखकर गाँठ लगा दी जाती है। यह छोर कुन्देसे पांच इंचके फासलेपर रहता है। इस प्रकार लपेटनेके उपरान्त तांतको खिसका करके ठीककर लेते हैं। एक सिरेको डांडीके साथ बँधी हुई डोरीके छेदमें अटकते हैं। इसके बाद धनुयेको ठीक अपने सामने रख करके डांडीका कुन्दा पैरसे दबाते हैं, और तांतमें एक हाथ लम्बी मजबूत लकड़ी लगाकर उसे दोनों हाथ की अंगुलियोंसे पकड़कर कुन्देको अंगुठेसे दबा तांतको उसपर चढ़ा देते हैं। तांतके सिरेकी गाँठ कोनेपर रहती है। धनुयेके माथेपर तांतकी कुछ लपेटन अलग रखी जाती है क्योंकि आगेका हिस्सा दूटनेपर इसमेंसे खिसकाकर बराबर कर दिया जाता है। गाँठके पास तांतकी दुहरी लपेटन दी जाती है। इस प्रकार जिस तरकीबसे तांतको चढ़ाते हैं, उसी तरकीबसे उतारते भी हैं। उसके उतारनेपर डांडीपर लिपटी हुई तांतको बायी ओर सरकाकर तंग करके चढ़ाते हैं।

कपासको धुनकनेके पूर्व धूप दी जाती है। पर इसके पहले उसे लकड़ीसे झटका लेना चाहिए। गाँठवाली कपास ज्यादा झटकनी पड़ती है। धुनकनेके समय बायें हाथसे धनुयेको डांडीको पकड़ते हैं और उस स्थानके ठीक सामने तांतपर दाहिने हाथसे घोंटा मारते हैं। यह अंतर बड़े धनुओंमें प्रायः ६ इंच और छोटे धनुओंमें ३ इंच होता है। छोटे धनुओंमें छटांक २ भर कपास लेकर धुनकते हैं। परन्तु बड़े धनुओंमें इसकी

दुगनी तिगुनी कपास होती है। पहले तांतको कपासमें रखकर भीतरही फटकारते हैं। इस फटकारसे कपास अलग अलग हो जाता है। उसकी गांठें भी जुदा हो जाती हैं। फटकारके समय तारपर रुई नहीं लिपटी हुई रहनी चाहिए। यदि चिपट जाये तो तुरंतही फटकारसे उड़ा देनी चाहिए। तांतकी चिकनाहटसे रुई उसमें चिपकती है इसलिए मिट्टी वगैरः लगाकर तांतकी चिकनाई दूरकर देनी चाहिए। गीली कपास तांतमें ज्यादा चिपकती है। भीतरी फटकारके बाद फिर उलट करके फटकार दी जाती है। यह होनेपर एक झटकेसे तांतपर सारी रुईको धुनक धुनक करके आगेकी ओर उड़ाते हैं। इसके बाद फिर लकड़ीसे रुई एकत्र करके धुनकते हैं। इस बार उसका दूसरा हिस्सा बाहर निकालते हैं। इस प्रकार एक दो बार और ठोक तौरसे धुनकनेपर रुई पूनीके लायक हो जाती है। रुईको ज्यादा धुनकनेसे किनकियां पड़ जाती हैं। ऐसी रुईकी अच्छी कनाई नहीं होती है। इस रुईको हाथसे उठानेपर मैली होने और दब जानेकी आशंका है इसलिए लकड़ीसे उठाकर स्वच्छ चटाईपर रखते हैं। अपने भण्डारमें धुनकी रुईकी तुरंत पौनी बनानी अधिक वांछनीय है। जैसी रुई धुनकती जाये, वैसीही उसकी पौनी बननी चाहिये। क्योंकि उसमें बड़ी जल्दी नमी लगती है। अच्छा सूत तैयार करनेकी दृष्टिसे इसमें सुविधा है कि धुनाई, पौनी बनाई और कटाई क्रमसे होती चली जाये। जिस दिन रुई काती जाये उसी दिन पौनी बननी चाहिए। क्योंकि ताजी पौनीके तंतु नहीं मुर्झाते हैं। पौनीके लिए १२ इंच लम्बी एक पतली लकड़ी लेते हैं। यह लकड़ी सलाईके मानिन्द होती है। पौनी साफ खरखरे पत्थर या ऐसीही किसी दूसरी वस्तुपर बनायी जाती है। पौनी बनाने के लिए सलाईसे थोड़ी रुई लेकर बराबर करते हैं। रुई बराबर होनेपर सलाई फेरते हैं। यदि एक वारके फेरने-

से रुई अच्छी तरह न लिपटे तो फिर धीरेसे सलायी घुमानी चाहिए। रुई लिपट जानेपर पौनीको दाहिने हाथकी दथेलीसे दबाकर बाये हाथसे सलायीको निकाल लेते हैं। पौनी बहुत भारी व लम्बी न होनी चाहिए। पौनियाँ सर्दीसे बचानेके लिए कागज़में लपेटकर बक्समें रखनी चाहिए। ऊपर हम धनुषका वर्णन कर आये हैं। यह धनुष बांसको मोड़कर बनाया जाता है। हरे बांसको मोड़कर धूपमें सुखाते हैं। बांस मुड़ा हुआ रहनेके लिए किनारोंपर डोरी बांध देते हैं। कुछ रोज़ बाद बांस सूख जानेपर डोरीके स्थानपर तांत बांध दी जाती है। इसमें हर कत देनेके लिए जो घोंटा लकड़ीका बनता है, उसमें माथेकी ओर ज्यादा ढलावा न होना चाहिये इस धनुषसे हर एक आदमी बड़ी आसानीसे घरमें भी धुनायी कर सकता है। धनुषमें तांत न सरकनेके लिए उसके दोनों कोनोंपर छेद करके तांतकी मजबूत गांठें दी जाती हैं। यह घोंटा अकसर लकड़ीका बनता है। आजकलकी हलचलमें यह घोंटा ठोक लकड़ोंके खेलनेके बंडलोंके समान बनता है। इसका बीचका हिस्सा मोटा होनेपर भी दोनों सिरोंपर कम मुड़ाई रक्खी जाती है। तांतमें पूरी हरकती देनेके लिए चलाते समय वह सीधा रक्खा जाता है। यह घोंटा बबूल, सीसम और इमलीका भी बनता है। वह ऐसी लकड़ीका बनाया जाये जो वजनदार हो, और उसकी हरकतसे तांतमें अधिक गर्मी न पहुँचे। इसके अतिरिक्त कांकर बकरेके बहुत पतले चमड़ेकी बनती है। यह डांडीके साथ बांधी जाती है। इसकी लम्बाई प्रायः कुन्देकी गोलाईके आधे भाग तक पहुँचती है। कुन्देकी कुछ दूरीपर छेद करके कांकरका एक सिरा बांधते हैं और, दूसरे सिरेको दुहरा कर उसमें एक बांसकी सलायी रख कर उसे रस्सीसे डांडीमें बांधते हैं। यह कांकर कुन्देके किनारेसे कुछ अघरपर रहती है क्योंकि मध्यमें जीभ रहती है। यह जीभ भी कांकरके टुकड़ोंको

एकत्र करके बना दी जाती है। धनुयेमें जो आवाज़ होती है, उनका कारण यही है कि तान-का इससे संघर्ष होने पर मधुर ध्वनि निकलती है। इससे सहजहीमें यह पदचान होती है कि तान ठीक लगी है या नहीं।

इस सीधे सादे धनुयेके ही सहारे नये धनुये-की बनियाद पड़ी। खोजके अनुसार धनुयें-का रूपान्तर होता चला गया। आरम्भमें लकड़ी-की नादके नुकीले-तारोंसे आच्छादित किया। इस पर लकड़ीका बेलन लगाया। उसके सिरोपर चारों ओर तार जड़ा। यह बेलन जमीनपर अवस्थित वस्तु स्टैंडपर लगाया गया जिसमें हेंडल भी लगा था। जब नादके तारोंपर कपास रक्खा जाना तब बेलन नीचे चला जाना और उसके नुकीले तार नादके तारोंसे आकर मिल जाते। इस प्रकार इस कलसे काम लिया जाने लगा। पर इतनेपर भी रुई बादमें साधारण धनुयेसे साफ़ की जाती। इसके बाद बेलन और नाद बदल दिये गये। छोटे बेलनके स्थानपर लकड़ीका बड़ा सिलेंडर लगाया गया और सिलेंडरके ढँकनेके लिए नादके बजाय कम चौड़ी खपा-चियाँ लगायी गयी जिससे सिलेंडरका ऊपरी हिस्सा ढँक जाये। सिलेंडर और खपाचियाँ दोनों ही नुकीले तारोंसे जड़ी गयीं। खपाचियोंकी नोकें नीचेकी ओर रक्खी गयीं जिससे चलानेके समय दोनों जुड़े रहें। इस कलने ५ या ६ × ३ फीट का स्थान लिया। इससे ज्यादा तादाद में कपास धुना जाने लगा। जब कपास सिलेंडरसे आकर लगता, तब वह चलाकर हटा दिया जाता। इस प्रकार खपाचियोंका कपास ज्योंही सिलेंडरसे स्पर्श होता, त्योंही हेंडलके घुमाते वह धुनक जाता। परन्तु, रुई फिर भी हाथके धनुयेसे साफ़ की जाती। अब तक इस कलमें एक ही सिलेंडरका उपयोग हुआ था। पर आर्कराइटने बड़े सिलेंडरके साथ साथ एक छोटे सिलेंडर लगानेकी योजनाकी। इस छोटे सिलेंडरका

संबन्ध बड़े सिलेंडरसे किया। जब यह हाथसे धीरे धीरे घूमने लगा तब उन्होंने शक्तिसे काम लिया। धुनाईकी इस कलकी घिरनी और खपाचियाँ लकड़ीकी थीं। आर्कराइटने इस कलमें अपने अनुभव द्वारा आगे और भी सुधार किया जिसे कलकी अत्यंत उपयोगिता बढ़ गयी। उन्होंने धुनी हुई रुईको साफ़ करनेके लिए कलमें कुछ परिवर्तन किया। अन्तमें इस कलमें यहाँ-तक सुधार हुआ कि उससे पौनीतरु बन कर निकलने लगी।

वर्तमान कारखानोंकी धुनाईकी कलोंमें आरम्भिक कलोंसे अत्यधिक अन्तर है। यद्यपि इनका निर्माण आरम्भिक कलोंसे हुआ है, तथापि आजकल तो इतना परिवर्तन हुआ कि सब कलें धातुकी बन गयीं हैं। सुतरां उनका कोई भी हिस्सा विना धातुका बना हुआ नहीं है, बड़े सिलेंडर—बेलनका व्यास चालीससे पचास इञ्च तक होता है और ३७ से ५० इञ्च चौड़ाई होती है। पहले यह ढाला जाता है फिर खरादमें बड़ी हेथियारी-से घुमाते हैं। इस प्रकार प्रत्येक सिलेंडर एकही नापके तैयार होते हैं।

वेष्टित तार सिलेंडरके चारों ओर पेन्डिले लिपटे होते हैं। यह इतने लपेटे जाते हैं कि सारा हिस्सा ढँक जाता है। सिलेंडरमें छेद करके छोटी छोटी खूंटियाँ भी तारमेंसे निकालकर लगायी जाती हैं। इस प्रकार जब तार पूर्ण रूपसे वेष्टित हो जाता है तब सिलेंडरपर सहस्रों तारकी नोकें दिखाई देती हैं। इसपर ही कपासके रेशोंकी सहाय्य होती है। सिलेंडरका घज़न करीब आध टन होता है। यह दो सौ बीस चक्कर एक मिनटमें करता है। कपास तारकी नोकोंपर पहुँचतेही साफ़ हो जाता है। यह तारकी कंधो पतले और धुंधले कपासको भी साफ़ करती है। कंधोपर कपास बराबर पहुँचाया जाता है। कलका चलाना अत्यन्त मनोरंजक है। मज़दूर कपासका बोझ अपने सिरपर रख करके धुनायीकी कलके कमरेमें

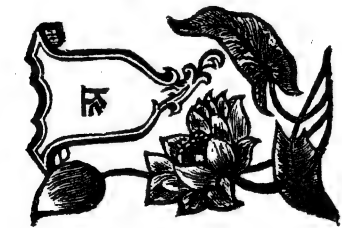
ले जाते हैं। यहाँ वह कलके ब्रेकेटमें कपासको रखते हैं। इस ब्रेकेटके नीचे एक घूमनेवाला रोलर होता है। इसके घूमतेही कपास सिलेंडर—चक्रके उस स्थानपर पहुँचती है जहाँपर कि सहस्रों तेज चाकू की नोकें लगी हैं। इस सिलेंडरको “लिकरइन” कहते हैं। इसका व्यास = या ६ इंच होता है और प्रति मिनट ३५० या ४०० चक्कर करता है, तब चाकू की नोकें कपासको साफ करती हैं और मुख्य सिलेंडरके पास पहुँचाती हैं। मुख्य सिलेंडरमें कपासकी धुनायी होती है। इस धुने हुये कपासको चुकीले तारोंकी कंघी साफ करती जाती है। यहाँसे रुई मध्यमें अवस्थित स्पातके प्लेटपर पहुँचती है। यहाँपर दो चक्र उस रुईको फिर भेलते हैं। ये चक्र अपने स्थानसे रुईके लम्बे टुकड़ोंको अलग अलग करके आगे की ओर बढ़ाते हैं। इस स्थानपर यह आसानी होती है कि लम्बे टुकड़ोंको लपेट लिया जाये; अन्यथा उनको टटूनेका भय रहता है। इसके बाद रुई ग्लायलरमें पहुँचती है। जो फिर रुईको घुमाता है और बड़े टुकड़ोंको लम्बे गोल टिनमें छोड़ देता है। यहाँ रुई पहुँचते ही धीरे धीरे पौनीके रूपमें लिपटती हुई चली जाती है। यह स्थान जब पौनीसे भर जाता है, तब एक आदमी उसे हटाकर उसके स्थानपर दूसरा गहरा बासन रख देता है। यह बर्तन पहले स्पातका बनता था; परन्तु आज कल कागज़के बक्सोंसे काम लिया जाता है। आजकल कपासके कारखानोंमें दो प्रकारकी कलें तथा एंजिन होते हैं। पहली श्रेणीकी कलमें हलके दर्जेका कपास या रद्दी कपास धुना जाता है। इस कलमें मुख्य चक्रके अतिरिक्त साफ करनेवाले चक्र भी होते हैं। अन्य चक्र मुख्य चक्रके साथ तारोंसे वेष्टित होते हैं। सफ़ाईके चक्र काम करनेवाले चक्रोंसे एकके बाद एक टेढ़ी रेखामें होते हैं। काम करनेवाले चक्रोंका व्यास छः इंचका होता है, जिनके सतहकी गति बीस इंच प्रति मिनट होती है। सफ़ाईके चक्रोंका

३ इंचका व्यास होता है और सतहकी गति प्रायः मिनट ४०० इंच होती है। काम करनेवाले चक्र मुख्य सिलेंडरमें कपासको धुनते हैं और वहाँसे उसे साफ करनेवाले चक्रोंके पास भेजते हैं। यह क्रिया तबतक बराबर होती है, जबतक कि कपास उतारनेवाले सिलेंडरपर नहीं पहुँचता है। काम करनेवाले और साफ करनेवाले चक्र अच्छी पालिशकी हुई लकड़ोंके ढकनोंसे रक्षित रहते हैं। दूसरी श्रेणीकी कलमें मध्यम तथा उत्तम श्रेणीका कपास धुना जाता है। इसमें मुख्य सिलेंडर टीनकी छड़ोंसे आच्छादित होता है। इन छड़ोंका सेक्शन \perp के आकारमें होता है। ये कार्ड प्लेट—लोहेकी छड़ें करीब १०० से १२० तक होती हैं। छड़ें कलकी दोनों ओर होती हैं। जिस दिशामें मुख्य सिलेंडर घूमता है, उसी ओर सबके सब छड़ें घूमती हैं। छड़की दौड़ एक इंच प्रति मिनट होती है। इस प्रकार छड़ें और सिलेंडरके मध्यमें रुई धुनकती रहती है। जहाँपर छड़ सिलेंडरके ऊपरी हिस्सेको नहीं ढँकते हैं, उस स्थानको स्पातके प्लेटसे ढँकते हैं। नीचे की ओर धातुके बने हुए खाने होते हैं। कल चलानेके समय सिवा प्रकाशते हवा आना अर्वांजनीय है, क्योंकि उसके वेगसे रुई तितर बितर हो जाती है और पौनी भी अच्छी नहीं तैयार होती है। ऊपर जो प्लेट बताये गये हैं, वे सिलेंडरको हा नहीं ढँकते हैं वरन कलके भयानक हिस्सोंसे उसके चलाने वालों की भी रक्षा करते हैं।

वर्षा कृषि-कर्म

[ले०—श्री शीतलाप्रसाद तिवारी]

[लेखक की 'कृषि-शास्त्र' नामक पुस्तक से]



तक हमने प्रस्तुत-पुस्तक के पिछले प्रकरण में भारतीय "ग्रीष्म कृषि-कर्म" पर स्वतंत्रता पूर्वक वैज्ञानिकों की अनुमति के अनुसार अपना विचार प्रकट किया है। अब हम "वर्षा कृषि-कर्म" की कुछ आवश्यक बातों की विवेचना करके तत्परचात वर्षा-ऋतु की जुताइयों के विषय में अपने देश के किसानों के हित की बात कहेंगा।

यद्यपि इसमें संदेह नहीं है। कि हमने 'ग्रीष्म कृषि-कर्म' की एक तरह से इति श्री कर दी है। परन्तु तो भी एक ऐसी बात कहनी है। जो कि वर्षा तथा ग्रीष्म दोनों ऋतुओं के कामों से घनिष्ठ सम्बन्ध रखती है। "जायद" की जितनी फसलें बोई जाती हैं; उनके खेतों की तय्यारी इसमें सन्देह नहीं है। जैसा कि हम अगले पृष्ठों में कह भी आये हैं। कि शिशिर तथा बसंत ऋतु में ही कर ली जाती है। जिससे वे ज्येष्ठ तक अवश्य ही बो दी जाती हैं; इन (जायद) फसलों की बुवाई फरवरी मार्च से ही आरम्भ हो जाती है और ज्येष्ठ तक अवश्य हुआ ही करती है। इस कारण इन जायद की फसलों को जैसे गन्ना, बंड़ा, कपास, मक्का, करबी (चरी)

इत्यादि की फसलों के लिये इनके खेतों की तैयारी समयानुसार ठीक रीति से करके ठीक समय पर बुवाई भां कर देना चाहिये।

जिससे इन फसलों की तमाम आवश्यक बातों से हमारे देश-वासी कृषकों को "वर्षा कृषि-कर्म" के समय फुरसत मिली रहे—अर्थात् उन्हें इन फसलों के विषय की कोई अड़चन न रहे। इस अड़चन से बरी रहने से हमारे किसान "वर्षा कृषि-कर्म" को स्वतंत्रता पूर्वक उचित रीति से करने में दत्तचित्त हो सकेंगे।

वर्षा के आरंभ होते ही किसानों को 'रबी' की फसलों के खेतों को तय्यार करने की धुन में मस्त होने की उतनी कोई आवश्यकता नहीं है। जितनी कि 'खरीफ' की फसलों के बोने के लिये खरीफ के खेतों की। इसलिये किसानों को उन खेतों की सब से पहिले ठीक कर लेना चाहिये। जिसमें कि "खरीफ" की फसलों को बोना है। इन खेतों को ठीक करके खरीफ की फसलों को जैसे धान, ज्वार, अरहर, बाजरा इत्यादि की बुवाई समयानुसार ठीक समय पर कर के इन खेतों के अन्यान्य कर्मों पर तथा 'जायद' की फसलों के अन्यान्य आवश्यक कामों के लिये कुछ आदिमियों को तैनात कर देना चाहिये, और उनके आधीन (सुपुर्द) तमाम खरीफ और जायद की फसलों का काम सौंप देना चाहिये। जिससे खरीफ की फसलों के जुमेशार होने पर वह खरीफ की फसलों से उत्तम-श्रेणी की पैदावार प्राप्त कर लेने की धुन में फिक्रमन्द हो जावें।

इस प्रकार से जब परिवार-प्रधान (आला-मालिक) छुट्टी के एक गिरोह के ताल्लुक खरीफ की फसलों का तमाम चार्ज सौंप देगा; तो उसका यह कर्तव्य होगा कि अब वह उन खेतों में बरसात की जुताइयों का भी काम परिवार के किसी चतुर पुरुष के हाथों में सौंप दे। कि जिसमें 'रबी' की फसलें बोना है। क्योंकि जिस प्रकार से 'खरीफ' और 'रबी' की फसलों के लिये गरमी की जुताइयाँ आवश्यक ही नहीं अनिवार्य हैं। उसी प्रकार से 'रबी' की फसलों के लिये बरसात की जुताइयाँ भी अनिवार्य (जरूरी) हैं।

इन जुताइयों का करना 'रबी' की फसलों के लिये उतना ही हितकर है। जितना कि गरमियों की जुताइयों का करना। इन जुताइयों के करने की अनेक वैज्ञानिक प्रणालियाँ तथा रीति रिवाजें और प्रथाएँ हैं। जिनका कि सदुपयोग हमारे देश के किसानों को भी अन्य देश के किसानों की भांति करना वर्तमान काल में अनिवार्य रूप से आवश्यक हो गया है। अब हम तमाम वैज्ञानिक प्रथाओं तथा रीति रिवाजों का वर्णन करेंगे। जो कि बरसात की जुताइयों के लिये लाभदायक तथा अनिवार्य हैं।

पहिले ही लहरा के पड़ते ही—अर्थात् वर्षारम्भ के साथ ही वे तमाम खर-पतवारों के बीज जो कि खेतों में किसी प्रकार से जीवित रह जाते हैं, नमी के पते ही जम आते हैं; इनके उगने और उग कर बढ़ने से खेतों के धरातल हरे-भरे होकर के नदलहा उठते हैं; जिससे वर्षा-ऋतु के आगम का संदेश सांसा-

रिक प्राणियों को मिल जाता है; और वे अपने-अपने कामों पर डट जाते हैं। ऐसे समय में उन किसानों का यह काम है। कि जिनके सुपुर्द 'रबी' की फसलों की बुवाई के लिये खेतों को तय्यार करने के हेतु 'बरसात की जुताइयाँ' का काम उनके सुपुर्द कर दिया गया है। वे भटपट खेतों की जुताइयाँ वर्षा-ऋतु में आरम्भ कर दें। जिससे खेतों के सारे खर-पतवार जड़ सहित खड़-खड़ कर जड़ हीन हो जावें, और धरातल की मिट्टी में दब कर सड़ गल कर हरी खाद का काम दें। यदि ऐसा न किया जायगा; अर्थात् इन खर-पतवारों के जमते ही इनको वाल्यकाल में ही नष्ट बर्बाद न कर दिया जायगा। तो यह हमारी फसलों को अनेकों प्रकार से हानि पहुंचावेगा। क्योंकि ये सारे खर-पतवार, घास-पूस जो कि खेतों में उगा करते हैं। वनस्पति शाखातुसार हमारी फसलों के कुटुम्बी होने के कारण खेत में जमा की हुई खुराक के हफ़दार हो जाते हैं, और फसलों के बीजों के बोने से पहिले ही खेतों की मिट्टी से खुराक ग्रहण करके (१) एक तो फसलों की खुराक को ही कम करने लगते हैं, जिसका फल यह होता है कि खेतों में बोई जाने वाली फसल के लिये पर्याप्त मात्रा में खुराक नहीं मिलती और वे कमजोर ही दशा में उगते हैं, और अपनी शैशवास्था से ही जब कमजोर हो जाते हैं, तो यौवनावस्था में भी इतने सशक्त नहीं हो सकते। कि उन खर-पतवारों के जवान पौधों से लड़-भिड़ कर पूर्णमात्रा में खेतों से खुराक ग्रहण कर सकें। जो कि बरसात के ही आरम्भ में खेतों में उगकर के

अपरपूर्ण खूराक ग्रहण करके सशक्त और नौ जवान हो गये हैं।

दूसरे ऐसी ही अवस्था के कारण जिन खेतों की जुताई वर्षा ऋतु में करके उन के खर-पतवारों को नष्ट-बर्बाद नहीं कर दिया जाता है। वह बलवान होने के कारण अपनी नव-जवानी में कार्तिक में बोई जाने वाली 'रबी' के बच्चा-फसलों की खूराकों को खा कर अपना कुटुम्ब बढ़ाने के लिये अपने तमाम हिस्सों को बलिष्ठ बना कर के खूब उत्तम तथा मजबूत बीज पैदा किया करते हैं। जिससे 'रबी' की फसलों के पौधे इन खर-पतवारों के फसलों के पौधों के सामने कमजोर हो कर के पोले पड़ जाते हैं, जिससे उनसे उत्तम पैदावार हासिल हो नहीं हो सकती। ऐसी दशा में गरमियों की जुताइयों का किया हुआ श्रम भी व्यर्थ हो जाता है; ऐसी दशा में किसानों का यही कर्त्तव्य है कि वर्षारम्भ के साथ ही 'रबी' के उन तमाम खेतों को एक बार शोघाति शीघ्र जोत दें, जिन खेतों से कि "रबी" की फसलों द्वारा उत्तम-श्रेणी की पैदावार लेने की आशा कर रहे हों।

बहुत से हमारे किसान पाठक ! इस बात के जानने के लिये उत्सुकता पूर्वक लालायित होंगे। कि लेखक महोदय मुझे शीघ्र बताइये कि हम लोग इन दिनों की (बरसात) जुताइयां किस प्रकार के हलों से करें। क्योंकि आपने गरमी की जुताइयों की चर्चा में यह साफ साफ शब्दों में कह दिया है। कि इन दिनों में—अर्थात् गरमी की जुताइयाँ मिट्टी-पलटने वाले 'मोल्ड-बोर्ड' (mould Board) हलों से ही करने में सर्वाश में लाभ है। इसी प्रकार से कृपया

शीघ्र बतलाइये कि हम लोग वर्षा की जुताइयों को किन-किन प्रकार के हलों से करें। जिसकी वजह से हम गर्मी की जुताइयों की भांति वर्षा की जुताइयों से भी पूर्णतः लाभ उठा सकें। ऐसी अतुरता के समय पर चटपट हम अपने किसान पाठकों को यही राय देंगे। कि आप लोग अपने सारे खेतों को उन्हीं मिट्टी-पलटने वाले हलों से जोतना आरंभ कर दीजिये। कि जिन हलों को आपने गरमी की जुताइयों के दिनों में अपने प्रयोग और व्यवहार में लाया है—तथा साथ ही उन हलों से जुताई करने की तमाम रीति रिवाज आपने लगभग चार महीने जुताई करके सीख ली हैं। यही राय तमाम कृषि-वैज्ञानिकों ने अपने-अपने देश के किसानों को ऐसे मौकों पर दी है। यही मेरी भी राय है, मेरा जहां तक ख्याल है। यही राय राय भारत के तमाम कृषि-वैज्ञानिकों की भी होगी, और इसी राय के अनुसरण तथा अनुकरण में भारतीय किसानों का कल्याण है।

इसमें सन्देह नहीं है कि ग्रीष्म-ऋतु की भांति वर्षा-ऋतु की जुताइयों के लिये भी वर्तमानकाल में अनेकों प्रकार के यंत्र आविष्कृत होकर के कृषि-संसार के व्यवहार में प्रचलित हो गये हैं। जिसमें तमाम देश के किसान इन यंत्रों के व्यवहार से लक्षों रुपया का लाभ उठाया है, और उठा रहे हैं, और इनकी संतानें भी उठावेंगी। क्योंकि वे वैज्ञानिक-साहित्य के अध्ययन में दत्त-चित हैं, और वैज्ञानिक-साहित्य का अध्ययन भली भांति कर रहे हैं। परन्तु हमारे देश वासियों का वैज्ञानिक-साहित्य की ओर अभी तक ध्यान ही आकृष्ट नहीं हुआ है, अस्तु।

के लिये अधिक लाभकारी सिद्ध हुआ है। परन्तु अग्र चित्रित हल हल्की जमीनों के सिवाय कठोर भूमियों के लिये भी लाभकारी सिद्ध हुये हैं। दूसरी मुख्य बात यह भी है कि गरमियों में धरातल के खुले रहने से खेत के गर्भतल में भी धरातल के ही द्वारा सूर्य की प्रखर किरणों का तथा सूर्य का प्रभाव भली प्रकार से जम सकता है। इसलिये यदि ऐसे समय में (गरमी के दिनों में) खेतों का धरातल ही खोल दिया जाय। तो भी भारतीय किसानों के लिये बहुत कुछ लाभ फसलों की पैदावार के रूप में हो सकता है।

बरसात के दिनों में इस बात की आवश्यकता हुआ करती है कि खेतों में जमे हुये खर-पतवारों के तथा घास-फूस के सारे पौधे जड़ से ही उखाड़-पुखाड़ कर जमीन में दबा कर गाड़ दिये जाय। जिससे ये पौधे सड़-गल कर हरी खाद का काम दे जावें। इस काम के लिये हमें इस बात की भी आवश्यकता होगी। जो कि खेत के धरातल के सिवाय गर्भतल तक की मिट्टी को भी खोदकर उलट पलट दें। जिससे खर-पतवारों के पौधे समूल उखड़ कर गर्भतल की नमी से सड़गल कर खाद बन करके निर्मूल हो जावें। इस काम के लिये हमारे देश के किसानों को भी गरमी के दिनों में जुताई करने वाले हलों की अपेक्षा कुछ ऐसे बड़े हलों का प्रयोग तथा व्यवहार करना पड़ेगा। जो कि अग्र वर्णित (गरमी की जुताइयों के सम्बन्ध में) हलों के मुक्काबले में गहरी जुताई कर सकते हों। जिससे खर-पतवारों के समूल नष्ट होने के सिवाय खेत के गर्भतल तक में पर्याप्त मात्रा में बरसात का जल सोख (जब्ब)

जैसा कि हमने कहा है कि गरमी की जुताइयों में जिन हलों का प्रयोग और व्यवहार किया गया है। उन्हीं हलों का प्रयोग तथा व्यवहार भारतीय किसानों को बरसात की जुताइयों के आरंभ काल से ही करना चाहिये। इससे यथोचित रूप से पूर्णतया हमारे किसानों को लाभ ही होगा। हानि तिल मात्र की भी नहीं होगी। क्योंकि ये मिट्टी-पलटने वाले हल खर-पतवारों की जड़ों को काट देंगे, और धरातल की मिट्टी को उलट-पुलट करके गर्भतल के पास पहुंचा देंगे। जिससे ये सारे खर-पतवार सड़-गल कर हरी खाद का काम दे जावेंगे—अर्थात् हमारी खरीफ या रबी की फसलों के पौधों की खरूक न छीन सकेंगे। वरना आप ही सड़-गल कर हमारे पौधों की खरूक बन जावेंगे।

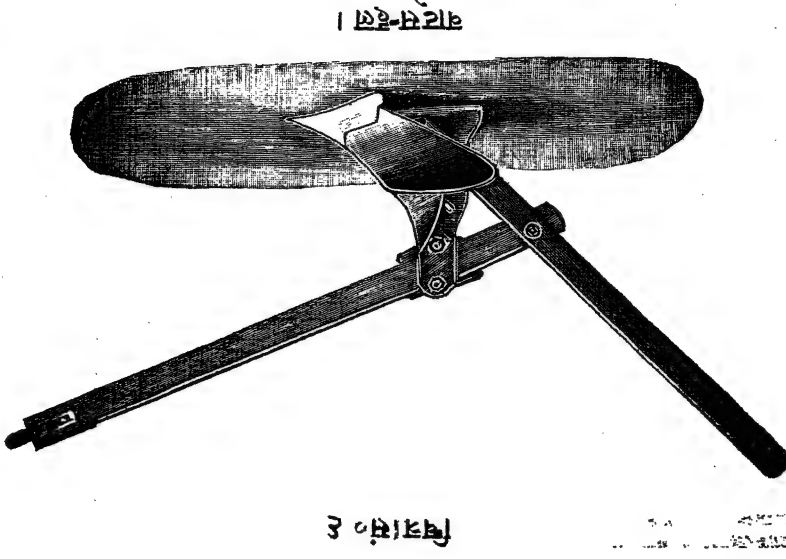
प्रिय पाठकों! गरमी की जुताइयों करने के लिये हमने जिन जिन हलों के व्यवहार करने को राय दी है। वे वास्तव में ही बरसात की जुताइयों के लिये भी लाभदायक हैं। पर, तो भी कुछ ऐसे और भी हल हैं। जिनका वर्णन हमने पाठकों से नहीं किया। इन हलों की भी बनावट मिट्टी-पलटने वाले हलों के ही समान है; केवल अन्तर इतना ही है। कि यह हल “मेस्टन-हल” से कुछ बड़े हैं, और अधिक गहराई तक खेतों को जोत सकते हैं। क्योंकि ‘मेस्टन हल’ देशी हल के ही सदृश काम करता है, और धरातल की ही मिट्टी को उलट-पुलट सकता है। परन्तु ये हल जिनका कि वर्णन आगे किया जायगा। ‘मेस्टन हल’ से अधिक गहरे जाने वाले हैं। इसके सिवाय ‘मेस्टन हल’ हल्की किस्म की ही (light soil) जमीनों

जाय। यह तभी होगा जब कि खेत के गर्भतल का भी कुछ भाग खुद कर पोला हो जायगा, और वहां पर पानी भली प्रकार से मिट्टी के छरों में ज़ख हो सकेगा। यदि पानी भली प्रकार से इन हलों की जुताइयों के कारण खेत के धरातल तथा गर्भतल में ज़ख हो जायगा तो देख लीजियेगा फसलों के बीज उत्तम तथा ठीक रीति से जमकर फूल फल देंगे।

अतएव, अवश्य ही हमारे देशवासियों को इन हलों को अपने खेतों की जुताइयों के व्यवहार में लाना चाहिये। हमारे देश के सर्वसाधारण किसानों के लिये जो हल बरसात की जुताइयों के लिये उपयुक्त होंगे, उनका वर्णन नीचे किया जा रहा है। संयुक्त प्रान्त वासियों के लिये तो यह हल अत्यन्त ही उपयोगी सिद्ध हुये हैं। इसलिये हमारे प्रान्त तथा देश के उन निवासियों को चाहिये कि बरसात में “वाट्स” (wats) हल का व्यवहार तथा प्रयोग अवश्य ही करें। कि जिन्होंने गरमी की जुताइयों में “मेस्टन-हल” का प्रयोग और व्यवहार किया है।

इस हल का नाम जिसका कि चित्र आगे चित्रित किया गया है वाट्स हल (wats plough) है। यह हल “मेस्टन हल” से कुछ हा भारी है। इसकी बनावट को देखने से ही पता चलता है कि इसकी बानवट बहुत कुछ ‘मेस्टन-हल’ से मिलती-जुलती हुई है। अन्तर केवल इन हलों के मिट्टी-पलटने वाले भाग (mould board) में तथा वाडी (body) में ही है, और इसी अन्तर के कारण यह हल मेस्टन-हल से बड़ा कहा जाता है। यह हल

इस देश तथा प्रान्त में बहुत दिनों से प्रयोग तथा व्यवहार में आ रहा है। जिससे इस हल की उपयोगिता भारत देश तथा संयुक्त प्रान्त के किसानों के लिये बहुत कुछ सिद्ध हो गई है। तमाम संयुक्त



वाट्स-हल

वाट्स-हल

प्रान्त तथा देश के प्रसिद्ध-प्रसिद्ध कृषि-वैज्ञानिकों ने तथा सरकारी कर्म-चारियों ने जिन्होंने कि इस हल का प्रयोग और

हरीस के मेस्टल-हल को ही जोतने के अभी तक आदी हैं। उनके लिये बड़ी हरीस वाला वाट्स हल ही उपयुक्त होगा। ऐसी सूरत में खेतों का जुताई का काम भी भली प्रकार से अच्छा ही होगा और बैलों तथा हलवालों को भी कोई दिक्कत नहीं उठानी पड़ेगी।

‘वने’ कम्पनी में बने हुये ‘वाट्स-हल’ का मूल्य निम्नलिखित है। पाठकों को तथा उन तमाम खरीदने वालों को—अथवा उन तमाम किसानों को जो कि पढ़े-लिखे हैं, चाहिये कि जब इन हलों को खरीदने लगे, तो इनके मूल्य की सूची दस-पाँच प्रसिद्ध प्रसिद्ध कम्पनियों से मंगा लें, और स्थानीय कृषि-विभाग से भी मूल्य इत्यादि आवश्यक विषयों के सम्बन्ध में पूछ-ताछ कर लें। इस रीति से काम करने में सदैव लाभ ही है, हाति की कदापि भी संभावना नहीं है।

‘वने’ कम्पनी का ‘वाट्स-हल’ बड़ी हरीस वाला मूल्य १५)
‘वने’ कम्पनी का ” ” छोटी हरीस वाला ” १२)
” ” ” नोक का मूल्य ॥१)
” ” मोल्ड-बोर्ड (मिटी-पलटने वाले भाग) का मूल्य ॥२)
वाट्स-हल की जंजीर का मूल्य ५)

‘वाट्स’ तथा ‘मेस्टन’ हल का अन्तर।

जैसा कि हम कई बार कह और लिख चुके हैं। कि यह दोनों हल लगभग सभी बातों में और कामों में समान हैं; इनमें कोई विशेष

व्यवहार अपने-अपने आधीन कृषि-फार्मों पर किया है। साफ़ शब्दों में कह दिया है कि यह हल भी इस देश के लिये बहुत ही लाभकारी है। इस हल को भी हमारे देशवासी किसानों को गरमा तथा बरसात की जुताइयों के समय प्रयोग में लाना चाहिये, और इसके व्यवहार तथा प्रयोग से अन्य देश के किसानों की भाँति लाभ भी उठाना चाहिये।

यह हल खेत के धरातल की मिट्टी में लगभग छः इंच (दस या ग्यारह अंगुल) गहरा और पाँच इंच के (सात या आठ अंगुल) लगभग चौड़ा कूड़ा काटकर मिट्टी को उलट-पलट देता है। जैसा कि हम कह चुके हैं। कि इस हल की बनावट बहुत कुछ मेस्टन-हल से मिलती-जुलती हुई होती है। परन्तु तो भी इसकी हरीस में और ‘मेस्टन हल’ की हरीस में बहुत कुछ अन्तर है, और वह अन्तर यह है कि “वाट्स हल” की कुछ (beams) हरीसों तो “मेस्टन-हल” की हरीस की भाँति लम्बी होती हैं, और कुछ वाट्स-हल की हरीसों ‘पंजाब’ तथा ‘दर्नरैस्ट-हल’ की भाँति छोटी होती हैं। जो कि लोहिया जंजीरों के द्वारा खेत को जोतते समय जुये से जोड़ी जाती हैं। छोटी हरीस वाले हलों में यही विशेषता है कि लोहिया जंजीरों के कारण बैल सरलता पूर्वक घूम सकते हैं। इस कारण उन बलों के लिये जो कि छोटी हरीस वाले हलों को जो कि लोहिया जंजीरों के द्वारा जुये से जोड़ी जाती हैं, आदी हो गये हैं। यह छोटी हरीस वाला हल बहुत ही उपयुक्त होगा। परन्तु ‘वने’ बैलों के लिये जो कि देशी हलों के तथा लम्बी

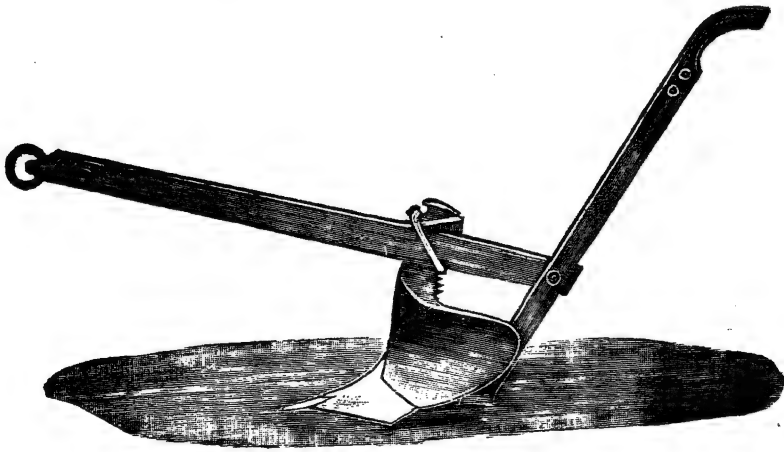
अन्तर नहीं है; केवल इन दोनों हलों की बनावट और हरीस में थोड़ा सा अन्तर है। उसका भी वर्णन हमने ऊपर कर दिया है। यह दोनों हल हल्की-किस्म (light soil) की जमीनों के लिये जैसे कि पड़वा, हल्की-दूमट तथा दूमट और बलुहरा जमीनों की जुताई के लिये लाभकारी हैं।

लम्बी हरीस वाला वाट्स-हल भी मेस्टन-हल की भाँति देशी हल के ठीक करने वाले किसानों के द्वारा ठीक किया जा सकता है; और इसकी सरसमत भी देश के चतुर लुहार तथा मिस्त्री कर सकते हैं। छोटी हरीस वाले हल को सब से पहिले बड़ी हरीस वाले हल की भाँति ठीक कर लेना चाहिये, और खेत के धरातल पर रख करके देख लेना चाहिये कि यह वाट्स-हल खेत के धरातल पर ठीक रीति से एकसाँ है कि नहीं; जब वाट्स-हल खेत के धरातल पर एकसाँ बैठ जावे, तो जंजीर से जुये को जोड़ देना चाहिये। परन्तु तो भी इस बात का ध्यान बना रहे कि इस लोहिया जंजीर की लम्बाई इतनी होनी चाहिये। कि जिससे हल की नोक ऊपर को न उठी रहे। यदि जंजीर आवश्यकता से अधिक लम्बी कर दी जावेगी। तो बैलों को हलवाहों के लिये वश में रखना दुस्कर (मुश्किल) हो जावेगा।

ऐसी दशा में हल की नोक यानी फार वाला भाग जमीन में बहुत गहरा घुस जायेगा। जिससे बैलों को भी खींचने में अधिक जोर लगाना पड़ेगा। जिससे अनेकों प्रकार की दिक्कतों के सामना करने की संभावना है। इसी प्रकार से मिट्टी पलटने

वाले हलों को छोटी हरीस वाले हलों में न तो जंजीर को बहुत बड़ी ही करना चाहिये, न बहुत छोटी ही। क्योंकि इन दोनों हरकतों ही में हानि है। सदैव बैलों की छोटाई-बड़ाई के अनुसार हल की जंजीर को भी छोटा और बड़ा रख करके तभी जुये में जंजीर को लगाना चाहिये। जिससे खेत ठीक रीति से जोता जा सके और जुताई करते समय बैलों को तथा हलवाहों को किसी प्रकार का कष्ट न सहना पड़े। क्योंकि जिस प्रकार से इन हलों के व्यवहार और प्रयोग से अधिक लाभ है। उसी प्रकार से इनके जोतने के लिये तथा व्यवहार और प्रयोग में लाने के लिये चतुर और व्यावहारिक कृषि-कर्म में दक्ष हलवाहों तथा बैलों की भी आवश्यकता है। ये तमाम बातें — अर्थात् बैलों की तथा हलवाहों की कार्य पटुता थोड़े ही दिनों में या तो किसी सरकारी कृषि-फार्म पर अथवा किसी कृषि-विज्ञान-विशारद की सहायता द्वारा अपने ही फार्मों के खेतों पर थोड़े ही दिनों में बड़ी सरलता के साथ सीखा जा सकता है इसलिये इन हलों का व्यवहार और प्रयोग पहिले किसी न किसी प्रकार से सीख लेना ही किसानों के लिये लाभ-प्रद है। मिट्टी-पलटने वाले एक और “मोल्ड-बोर्ड-प्लाऊ” का वर्णन करके तब हम इन हलों का वर्णन हम कुछ देर के लिये बन्द कर देंगे। तब जुताई के अन्यान्य यन्त्रों का वर्णन करेंगे। जो कि बर-सात की ही जुताइयों के लिये विशेष करके आविष्कृत किये गये हैं। इस मिट्टी-पलटने वाले हल का चित्र आगे चित्रित किया जाता है। जिसका कि वर्णन हम पाठकों को देना चाहते हैं।

इस हल का नाम 'मानसून-हल' (monsoon plough) है। यह हल भी हमारे देश के किसानों के लिये बहुत ही उपयोगी सिद्ध हुआ है।



मानसून हल ।

चित्र सं. १०

में बैलों तथा आधमियों को किसी भी प्रकार की नई कठिनाइयों का सामना नहीं करना पड़ेगा। यह हल वाट्स तथा मेस्टन-हल की भांति हल्की-जमीनों में (light soil) जैसे पड़वा, दूमट, हल्की-दूमट, बलुहरा के लिये उत्तम सिद्ध हुआ है। उसी प्रकार से इस हल में विशेषता यह पाई गई है। कि यह हल सटियार तथा मार-कावर जमीन की किस्म के खेतों में भी भली प्रकार से व्यवहार तथा योग में लाया जा सकता है। इस हल को भी भारतवासियों को अपने व्यवहार में लाने के लिये हिचकना नहीं चाहिये। यह हल इसी उद्देश्य से बनाया ही गया है। कि इसे किसान-वर्ग हर प्रकार की जमीनों के जोतने के काम में लावे। दूसरे इस हल की पहली नोक यदि एक तरफ जोतते-जोतते घिस जावे; तो इसे पलट कर इसका दूसरा सिरा जुताई के काम में लाया जा सकता है। जिससे इसके नोक के बदलने के लिये दूसरी नोक भी जल्दी ही खरीदने की कोई विशेष आवश्यकता नहीं है। ऐसी दशा में कुछ मूल्य की भी बचत भारतीय किसानों को हो सकती है।

“मानसून हल” भी जंजीर वाले—वाट्स-हल की भांति ठीक किया जा सकता है, और इसकी मरम्मत भी देश के लोहार और मिक्की जो कि देशी-हल और मेस्टन तथा वाट्स हल की मरम्मत कर सकते हैं; बिना किसी अड़चन के कर लेंगे। इसमें एक विशेषता यह भी रक्खी गई है। कि हरीस के सिरे पर एक छेददार कुन्दा लगाया गया है। जिसमें पहिले लोहिया जंजीर को अटका करके, तब उसे जुये में बांधना चाहिये। इस छेददार कुंदे में जंजीर को दाहिने या

इस हल की भी बनावट तथा अन्यान्य बातें बहुत कुछ मेस्टन तथा वाट्स-हल से मिलती-जुलती हैं। जिससे इस हल के जोतने

बायें हटा देने से हल 'कूढ़' से बाहर नहीं जा सकता। सब एक परेथा (कूढ़ा) (one handed plough) वाले हलों को ऐसे ही ठीक करना चाहिये। जिससे कि परेथा 'कूढ़ा' बिल्कुल सीधा रहे। 'कूढ़' की तरफ या बाहर की तरफ मुका न रहे। "रैनसम" कम्पनी का बना हुआ मानसून-हल निम्नलिखित मूल्य पर मिल सकता है।

रैनसम कम्पनी का मानसून हल मूल्य २५)	
" "	लोहे का भाग " २५)
" "	फर व नोक " ५)
" "	फार बिला नोक " ॥)
" "	नोक त्रिना फार के ")
" "	मोल्डबोर्ड का मूल्य १॥)
" "	जंजीर ८)

गरमी तथा बरसात की जुताइयों के सम्बन्ध में हमने उन तमाम मिट्टी-पलटने वाले हलों का सवित्र वर्णन कर दिया है। जो कि देश-भारत के लिये उपयोगी सिद्ध हो गये हैं। इसमें दोनों प्रकार के हलों का वर्णन किया गया है। चाहे वह एक परेथा वाले (single stilt or one handed) हल हों। चाहे दो परेथा (ploughs with two stilts) वाले हल हों। एक परेथा वाले हलों का व्यवहार हमारे देश के सर्वसाधारण किसान तक कर सकते हैं। क्योंकि इन हलों के व्यवहार करने के लिये देशी-हलों के व्यवहार की ही भांति केवल एक जोड़ी बैल तथा एक हलवाहे की

आवश्यकता हुआ करती है, और इन हलों का मूल्य भी कुछ विशेष अधिक नहीं है। न इनके व्यवहार करने में ही कोई विशेष अड़चन हमारे देश के किसानों को पड़ सकती है। इस कारण हमारे देश के किसानों का अवश्य ही जो कि देशी-हल का व्यवहार किया करते हैं। गरमी तथा बरसात की जुताइयों में इन हलों का व्यवहार करके लाभ उठाना चाहिये। समय आ गया है कि हम लोग भी व्यावसायिक संसार के रणांगण में उतरे, और अपने कृषि-व्यवसाय को प्राचीन काठ की भांति फिर से संसार के व्यवसाय के शिखर पर पहुँचा दें।

हम उन देश के कृषि-व्यवसायियों से चाहे वह देश के आला कौमां के किसान हों, या कि अदना कौमां के, तथा जमींदारों और तालुकदारों के सिरवाहों से जो कि खेती के लिये खुले दिल रुपया खर्च करना चाहते हैं। यह कह देना चाहता हूँ कि अब वह मौके को हाथ से न जाने दें। दो परेथा वाले हलों का व्यवहार और प्रयोग अवश्य करें। इसमें संदेह नहीं कि इन हलों का मूल्य एक परेथा वाले हलों के मूल्य की अपेक्षा बहुत है। परन्तु कोई हर्ज को बात नहीं है। इनके लाभों को और समय की आवश्यकता को देखते हुये हमें खुले दिल रुपया खर्च कर के इन हलों को खरीद लेना चाहिये और इनको अपने व्यवहार में लाना चाहिये।

ये दोनों प्रकार के हल गरमी तथा बरसात की जुताइयों के लिये काम में लाये जा सकते हैं। जिन्हें जिस हल के खरीदने का सुभीता हो—अथवा जिस स्थान के लिये जो उपयोगी हो, वहाँ के

चाहते हैं। जो कि इन हलों के सम्बन्ध में मुझे कहनी है। संभव है इन बातों में से कुछ बातों का उल्लेख इस पुस्तक में कहीं पर प्रसंगानुसार कर दिया गया हो। तो इस स्थान पर मुझे पुनरुक्ति का दोष एक प्रकार से क्षम्य होगा।

अभी तक हमारे देश भारत में नवीन वैज्ञानिक रीति से तैयार किये हुये मिट्टी-पलटने वाले विदेशी हलों का प्रचार यथोचित रीति से जैसा होना चाहिये था नहीं हुआ है। इस बात के अनेकों कारण हैं। जो कि देश भारत की सामयिक बाधाओं के उपस्थित हो जानें के भय से निकट भविष्य में नहीं दूर की जा सकती। इन कारणों में भारत की नैतिक, धार्मिक, आर्थिक समस्याओं का बाहुल्य है। जिसके कारण इन नवीन कृषियन्त्रों का प्रचार देश में नहीं हो रहा है। ये समय विघ्न-बाधाएँ शीघ्र ही समय के उलट फेर से दूर हो जायेंगी, और सारे भारतवासी अन्य वैज्ञानिक यंत्रों (मशीनों) की भांति इन कृषियंत्रों (मशीनों) का भी व्यवहार और प्रयोग नित्य प्रति करने लगेंगे।

ऐसे समय के उपस्थित हो जाने पर इन वैज्ञानिक कृषियन्त्रों का व्यवहार और प्रयोग बहुत ही सरल बात हो जायगी। ऐसी अवस्था में हमारे देश के लोग इन सारे कृषियन्त्रों का व्यवहार प्रचुरता से करने लगेंगे। तब इन विदेशी कम्पनियों का कृषि-सम्बन्धी सारा सामान जो अभी तक दुकानों में पड़ा पड़ा सड़ रहा है, और बरसात में लोहिया यन्त्रों पर मुर्चा लग रहा है। खराब न होने पावेगा। वह भारतीय बाजारों में अन्य वैज्ञानिक

सोनों को वही हल खरीद कर व्यवहार तथा प्रयोग में लाना चाहिये, और इन हलों को खरीदते समय अपने स्थानीय सरकारी तथा अन्यान्य कृषि-वैज्ञानिकों की सम्मति ले लेनी परमावश्यक है, इससे देश के किसानों का लाभ है।

खेतों की जुगाइयों के विषय में उन तताम हलों का सन्निव्यवहार और प्रयोग हमने अपने पाठकों के सम्मुख सार रूप से निचोड़ करके रख दिया। चाहे वह इन हलों को अपने व्यवहार में लवें या न लवें। इसके लिये कोई भी लेखक, सम्पादक, कृषक-हितैषी, कृषि-विज्ञान वेत्ता, सरकारी कृषि-कर्मचारी दोषी नहीं ठहराया जा सकता है। क्योंकि इन लोगों ने बहुत कुछ अपने कर्तव्यों का पालन देश के हित के लिये किया है। इसमें संदेह नहीं कि भारतीय कृषि सुधार के लिये जितना प्रयत्न उक्त सांसारिक पुरुषों के समुदाय को करना चाहिये था नहीं किया है। इसलिये भारतीय कृषि-विषयक तमाम बुझाइयों का दोषारोपण उन्हीं के सिरों पर मढ़ा जा सकता है। समय आ रहा है, और शीघ्र सामयिक आवश्यकताओं के पूर्णार्थ भारतवर्षी कर्म-क्षेत्र में कर्तव्य पालन के हेतु पदापूर्णा करेंगे; ऐसे समय भारतीय कृषि-व्यवसाय के सुधार का मामला आप ही आप तय हो जावेगा।

जुताई के यंत्रों (हलों) का वर्णन हमने अपनी मति के अनुसार प्रस्तुत पुस्तक में जैसा करना चाहिये था वैसा कर दिया। जिसके अध्ययन से पाठक श्रुन्द ! बहुत कुछ लाभ प्राप्त कर सकते हैं। कुछ ऐसी बातें हम अपने व्यावहारिक कृषिकारों से और कह देना

यन्त्रों (मशीनों) की भाँति तड़ाक-फड़ाक बिक जावेगा । जिससे एक बार विदेशी कम्पनियाँ इन कृषि-यन्त्रों की ही बिक्री की बढौलत मालामाल हो जावेंगी ; इसलिये उन्हें अभी से घबड़ाने का समय नहीं है ।

धीरज धरै सो उतरै पारा, नहीं तो डूबै मंझपारा ।

इस कशवत के अनुसार विदेशी तथा स्वदेशी और भारत सरकार के रायकोय तथा प्रान्तीय कृषि-विभाग के कर्मचारियों का इस समय अभी यही कर्तव्य है । कि जिस प्रकार से हो सके उसी प्रकार से इन कृषि-यन्त्रों का प्रचार देश में करते रहें, जो कि देश के लिये उपयोगी सिद्ध हो गये हैं । इसमें सन्देह नहीं है कि इन कृषि-यन्त्रों का मूल्य भारतीय किसानों की आर्थिकावस्था के सम्मुख बहुत महंगा जंच रहा है जिससे इच्छा होते हुये भी बहुत से किसान इन यन्त्रों के व्यवहार तथा प्रयोग से बंचित रह जाते हैं । इस कारण ऐसी तमाम सरकारी तथा गैर-सरकारी संस्थाओं को चाहिये कि सामयिक अवस्था का अवलोकन करते हुये किसानों की आर्थिकावस्था पर भी विचार करें, तब इन कृषि-यन्त्रों का मूल्य कुछ कम कर दिया जाय । कि जिससे भारतीय किसान बिना आर्थिक कठिनाइयों के इन हलों को खरीद करके तब अपने कामों में ला सकें । क्योंकि इस बात की शिकायत लोगों को बहुत हो रही है कि सरकारी कृषि-डिमांस्ट्रर समयानुसार कृषि-मशीनें व्यवहार के लिये न जाने देने में क्यों असमर्थता प्रकट कर दिया

करते हैं । कभी तो इन डिमांस्ट्ररों के पास मशीनें ही नहीं ठीक फिट रहती हैं, और जब कभी मशीनें ठीक भी रहती हैं, तब उनको काम दिखाने वाले चतुर मशीनमैनो अथवा बैलों की ही कमी पड़ जाती है । इस प्रकार से अनेकों अड़चनें स्थानीय डिमांस्ट्ररों को पड़ जाया करती हैं, इसलिये लोगों को समझ बूझ कर कुछ ऐसे मार्गों का अवलम्बन करना श्रेयस्कर होगा । जिससे लोगों को अधिक हानि भी न उठानी पड़े, और देश के कृषक-समाज में इन नवीन वैज्ञानिक कृषि-यन्त्रों का प्रचार भी यथोचित गति से हो जावे ।

अब तक जितने हलों का वर्णन हमने ऊपर किया है । उनके सम्बन्ध की उन तमाम ज्ञातव्य (जानने योग्य) बातों की भी चर्चा हमने साथ ही साथ कर दी है । परन्तु तो भी इन हलों के सम्बन्ध में बहुत सी उन बातों का जिक्र अभी तक नहीं किया जा सका है । जिनका जानना भी पाठकों के लिये तथा उन पुरुषों के लिये आवश्यक है । जो कि इन हलों का व्यवहार और प्रयोग करना चाहते हैं ।

इन एक परेथा तथा दो परेथा वाले मिट्टी-पलटने वाले हलों के वर्णन के साथ ही साथ हमने इसके खेलने तथा जोड़ने इत्यादि तमाम बातों का वर्णन कर दिया है । इसके साथ ही तमाम उन बातों का भी यथोचित रूप से वर्णन कर दिया है । कि जिन पर ध्यान रख कर जोतने से खेतों की उत्तम जुताई भी हो सकती

ही कारण से यथोचित मात्रा में पैदावार नहीं दे सकते हैं। इसी बुराई को इन नवीन मिट्टी-पलटने वाले हलों के आविष्कार ने अन्त कर दिया है।

इन मिट्टी-पलटने वाले हलों में वैसे तो अनेकों सुधार देशी हलों की अपेक्षा वर्तमानकालकुल हुये हैं। जिससे देशी हलों की अनेकों अपूर्णताओं का ज्ञान हमारे देश के किसानों तथा प्राचीन कृषि वैज्ञानिकों को हो गया है; इसी से वे इन हलों को व्यवहार में लाने के क्रायल हो गये हैं। सब से विशेष परिवर्तन इन मिट्टी पलटने वाले हलों में देशी हलों की अपेक्षा यह किया गया है कि मिट्टी-पलटने वाला (Mould board) का पुर्जा अधिक आवि-भूत करके लगा दिया गया है; जिससे इन हलों को उपयोगिता जुताई के लाभों की दृष्टि से सर्वमान्य होगई है।

जहां इन हलों के उचित व्यवहार से अनेकों लाभ हैं, वहां इन हलों के अनुचित प्रयोग तथा व्यवहार से सहस्रों हानियों की भी संभावना सदैव बनी रहती है। इसलिये इन हलों के प्रयोग तथा व्यवहार के समय किसानों को बड़ी सावधानी से काम लेना चाहिये; नहीं तो अनुचित तथा छुरीति पूर्ण प्रथाओं तथा रीति रिवाजों से जुताई करने से अनेकों प्रकार की हानि हो जाने की संभावना है। जिससे फसलों की पैदावार ही पर अधिक हानि-दायक प्रभाव नहीं पड़ता, बल्कि खेत को मिट्टी पर भी बहुत ही बुरा प्रभाव पड़ता है। इस कारण इन हलों को ठीक रीति से ही प्रयोग तथा व्यवहार (इस्तेमाल) में लाना चाहिये, जिससे वे

है। यदि इन तमाम बातों पर जो कि आदि से लेकर अन्त तक जुताइयों के सम्बन्ध में कही गई हैं। उचित तथा ठीक रीति से कार्यरूप में परिणित कर कर दी जायगी, और उन पर ठीक रीति से हमारे देशवासी किसान अमल करने लगेंगे। तो देख लीजियेगा। केवल जुताइयों के ही कारण से भारतीय फसलों को रूप में आशातीत परिवर्तन हो जावेगा।

सब से मुख्य बात जो कि इन मिट्टी-पलटने वाले हलों के व्यवहार के सम्बन्ध में कहनी है। वह यह है कि देशी हलों से जो जुताइयां की जाती हैं। वह खेतों के किनारों से मेंड़ों के पास से की जाती हैं, और जोतते जोतते खेत की जुताई खेत के बीच में जाकर के समाप्त हो जाती है। ऐसी अवस्था में जब खेतों में हेंगा (पटेला, सरावन) चलाया जाता है, तो खेतों का धरातल ठीक उसी प्रकार से दिखाई देता है कि जिस प्रकार से तरतरी का धरातल दिखाई पड़ता है। खेतों के धरातल में यह बुराइयां देशी हलों के अनुचित रीति के प्रयोग से हो जाया करती हैं। जिससे खेत के बीच में धरातल की निचाई के कारण बरसात में पानी जमा हो जाया करता है, जिससे खेत के धरातल की भिट्टी में अनेकों प्रकार के रोग उत्पन्न हो जाया करते हैं, और इन खेतों में बोई जाने वाली फसलों के पौधे आरंभकाल से ही पीले-पीले दिखाई पड़ते हैं। जिससे जमने का अधिकांश भाग मिट्टी के रोग के कारण नष्ट हो जाता है। क्योंकि फसल के पौधे इन खेतों की मिट्टी से पर्याप्त मात्रा में खुराक न ग्रहण कर सकने के

के यन्त्रों से की जायगी, तो खेत की समलता यानी हमवारी में किसी भी प्रकार का अन्तर नहीं आयेगा, और जो नालियां खेतों के मेंडों के सहारे पड़ा करेगी वह भी पाटा के देने से भठ कर खेत के धरातल के समान हो जायगी। खेत की जुताइयों के लिये यही तरीका ठीक है। जो कि साधारणतया सभी कृषि-फार्मों पर जहां कि इन हलों से जुताइयां की जाती हैं—वर्ता जात है। जो लोग इन हलों का व्यवहार करना सीखना चाहें वह किसी सरकारी तथा गैर सरकारी फार्मों पर जाकर के वहां के चतुर हलवाहों द्वारा इन हलों के प्रयोग तथा व्यवहार की तमाम बातें सीख सकते हैं। क्योंकि इन हलों की व्यावहारिक बातें खेतों में जाकर हल बैलों को जोड़कर चलाने से ही सीखी जा सकती हैं। किसानों के पढ़ने से केवल तरीक़े और रीति रिवाजों का ज्ञान ही प्राप्त हो सकता है। इन वैज्ञानिक बातों का जो कि सिद्धान्तरूप में बतलाई जा सकती है। खेतों पर व्यवहार करके ही उनका व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त किया जा सकता है।

पाठकों की सुविधा के हेतु कि जिससे व्यावहारिक बातों की भी जानकारी प्राप्त कर लें, ठीक रीति से जुताई की हुई—खेत की मिट्टी का एक चित्र आगे चित्रित किया जाता है

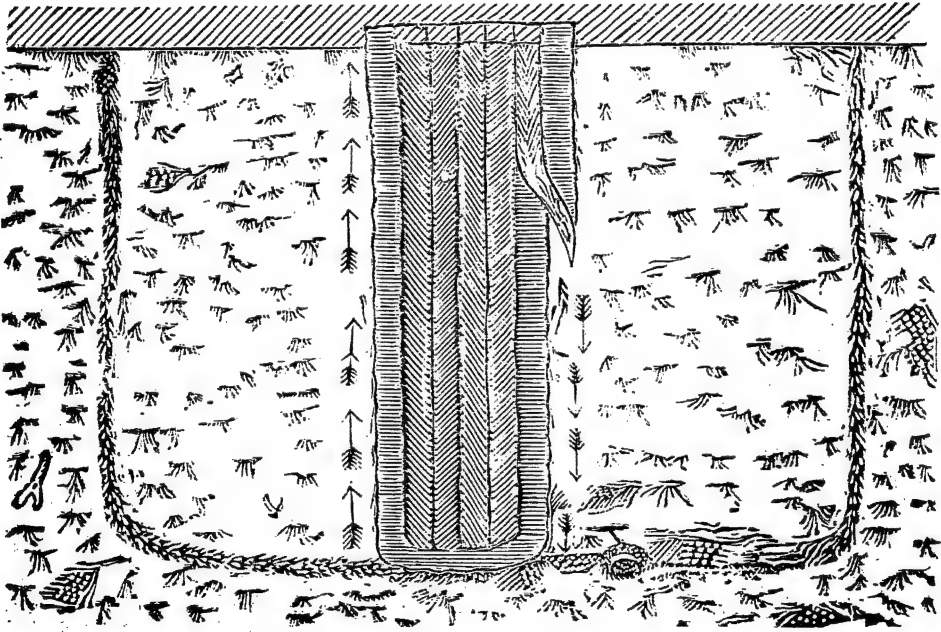
चित्र में चित्रित खेत की जुताई मिट्टी-पलटने वाले 'मोल्ड बोर्ड' हल द्वारा खेत के बीच से आरंभ की गई है। जिसमें यह दिखलाया गया है। कि इन मिट्टी-पलटनेवाले हलों से खेत के भीतर की और मिट्टी पलटती है। जिसके कारण खेत का धरातल बीच

समम हानिकारक बुराइयों न उत्पन्न हो सकें, जो कि कुरीतियों द्वारा प्रयोग तथा व्यवहार में लाने से हो सकती हैं।

मिट्टी-पलटने वाले हलों से भूल कर भी खेत के मेंडों की ओर से जुताई न आरंभ करनी चाहिये। देशी हलों के व्यवहार से जुताई करने से खेत के धरातल की मिट्टी खेत के बाहर की ओर फिका करता है। इसी से खेतों के किनारे का भाग ऊँचा और बीच का भाग नीचा होकर के 'तश्तरी' का रूप धारण कर लिया करता है। इसी हानि से बचाने के लिये मिट्टी-पलटने वाले नवीन हलों द्वारा खेत के बीच से जुताई आरंभ की जाती है। यदि खेत बड़ा होता है, तो खेत को कई टुकड़ों में अर्थात् 'हलाइयों' के रूप में विभक्त करके तब इन हलों से खेतों की जुताइयां की जाती हैं। इतना समानता होते हुये भी इन मिट्टी पलटने वालों हलों से जब खेत छोटा होगा तो पहिला बूढ़ा खेत के बीचों-बीच काट कर आरंभ किया जायगा, नहीं तो हलाइयों के बीच से पहिला 'कूड़' काटकर खेतों की जुताइयां आरंभ की जायगी। इससे जुताइयों द्वारा खेत की मिट्टी खेत के बीच की तरफ अर्थात् भीतर की तरफ पलटनेगी, और खेत की हमवारी में किसी भी प्रकार का अन्तर उपस्थित नहीं हो सकेगा।

इसके पश्चात्—अर्थात् जब इस रीति से खेतों की जुताइयाँ मिट्टी पलटने वाले हलों से गर्मी तथा बरसात में कर दी जायगी, और 'रबी' की तय्यारी के लिये आधी बरसात से ही अथवा बरसात के पश्चात् इन खेतों की जुताइयाँ देशी अथवा अन्य नवीन जुताई

में नीचा नहीं हो सकता । इससे खेत के धरातल के चौरसपने में



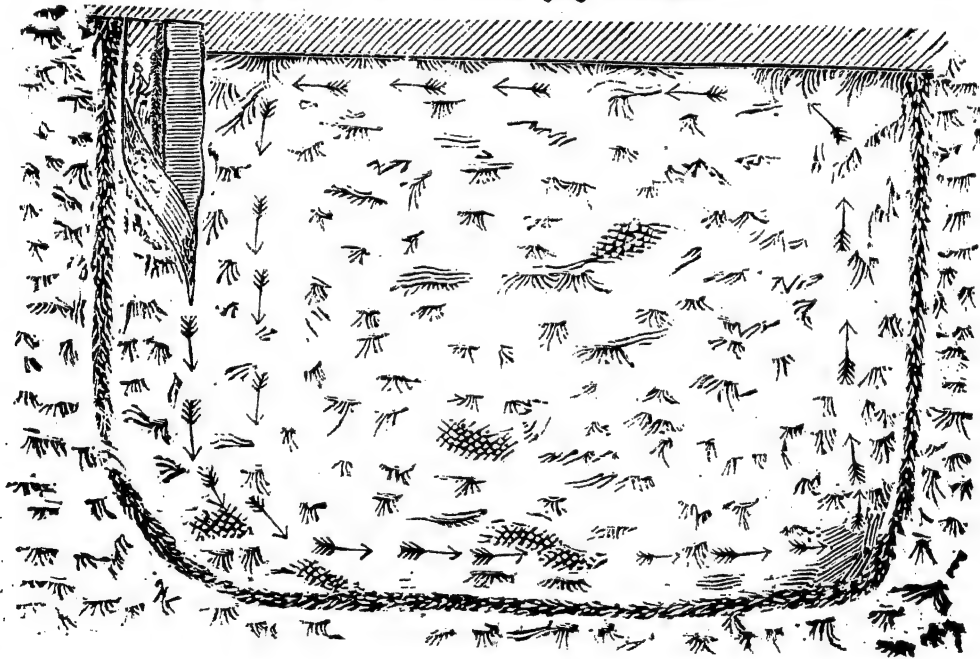
कोई विशेष अन्तर नहीं उपस्थित होता है । इसी जुताई को अंगरेजी

में [Center to side ploughing] नाम दिया गया है । जिसे देशी भाषा में मध्य से मेंड की जुताई कहते हैं । तमाम मिट्टी पलटने वाले एक परेथा वाले तथा दो परेथा वाले हलों से इस नाम की जुताई की जा सकती है । वेबल 'टर्न रैट प्लाउ' की जुताई को छोड़कर । इस। टर्न रैट की कुछ बातों का जिक्र हम आगे प्रसंगानुसार करेंगे । यहां पर हम पाठकों की जानकारी के हेतु उस जुताई का भी एक चित्र चित्रित विये देते हैं जिसे 'मेंड से मध्य' की जुताई [side to center ploughing] कहते हैं । जैसा कि हमारे देशी हलों से हमारे देश के हलवाह प्रायः हमारे खेतों की जुताईयां विया करते हैं । मिट्टी-पलटने वाले हलों से इस रीति से जुताई न करनी चाहिये । क्योंकि उन हलों से जुताई की दृष्टि से यह जुताई का 'गलत रास्ता' है ।

मि. पलटने वाले हलों द्वारा अम चित्रित में मेंड से मध्य की (Side to Center Ploughing) जुताई की गई है । इन हलों से जुताई करने का यह तरीका गलत है । इस तरीके से खेत की मिट्टी बाहर की ओर — अर्थात् खेत के मेंड की ओर फिबती है ।

इससे खेत का बीच वाला भाग नीचा और मेंड वाला भाग ऊंचा पड़ जाता है । जो कि खेत के धरातल को बिगाड़ देता है । और खेत की मिट्टी में पानी के जमा रहने से अनेकों प्रकार के रोग पैदा हो जाते हैं । जो कि फसलों की उपज को बहुत ही कम कर के वनस्पतियों के आकार-प्रकार में भी अनेकों प्रकार के विकार उत्पन्न कर देते हैं; जिस से इन खेतों में बोई जाने वाली फसलें

भी रोगी हो जाती हैं। इस कारण इन फसलों के बीज भी रोगी



विषम २३

अथ भूतल पर पतित बीजों का प्रभाव

हो जाया करते हैं, और जब यह बीज बोये जाते हैं; तो अगले वर्ष की उस फसल में भी यह रोग प्रायः उत्पन्न हो जाया करता है। कि जिस फसल में गत वर्ष यह रोग लग चुका था। इसलिये इन हलों का व्यवहार सर्व्व ठीक और उचित रीति से ही पाठकों को तथा अन्य कृषियवसायों को करना चाहिये। जिससे लाभ ही लाभ हो। हानि होने की कभी नौबत ही न आवे। इस के सिवाय जोतेते समय खेतों में हलों को भली प्रकार से जाँच लेना चाहिये। कि उनके सारे भाग ठीक प्रकार से फिट हैं; या कि नहीं बाँड़े 'बोर्डर' बँट रहे ढीला तो नहीं है। नहीं तो जोतेते समय किसी प्रकार की खराबी उत्पन्न हो जावे।

जिन खेतों का धरातल समतल न हो, उन खेतों का धरातल के समतल करने में भी यह मिट्टी-पलटनेवाले हल बहुत हाउपयुक्त तथा लाभदायक जंचे हैं। इन सब हलों में 'टर्नरैट' हल खेतों के समतल करने में बहुत ही उत्तम जंचा है। इसलिये जिन खेतों का धरातल वाला भाग जिस तरफ नीचा है। उसी ओर से खेतों की जुताइयाँ करना चाहिये। क्योंकि जब जुताई खेत के नीचे वाले भाग से की जायगी तो इस 'टर्नरैट' हल से जो मिट्टी खुदेगी और पलटेगी, वह सब नीचे वाले भाग की ही तरफ पलटेगी। जिसका फल यह होगा कि दो ही तीन उलटन-पलटन में खेत हमवार हो जायगा। इस प्रकार से जिन खेतों का धरातल समतल न हो उन खेतों में इन हलों से उसी ओर से जुताई करना चाहिये। कि जिस ओर से खेत का धरातल नीचा हो; इसी नीचे के भाग की ओर से

खेतों की जुताई करके मिट्टी को भी नीचले भाग की ही और पल-टना चाहिये। इस बात के वर्णन से पाठक समुदाय को इस बात का भी पता चल गया होगा। कि यह मिट्टी-पलटने वाले हल केवल खेतों की उत्तम तथा लाभकारी जुताई ही नहीं कर सकते, बल्कि जुताई के साथ ही साथ खेतों के ऊँचे नीचे धरातल के भी समतल करने में यह हल बड़े काम के हैं। इसलिये इन हलों का प्रयोग तथा व्यवहार प्रत्येक दशा में भारतीय किसानों के लिये लाभकारी ही है।

हमने अपनी तथा वैज्ञानिकों की अनुमति के अनुसार सारे मिट्टी-पलटने वाले नवीन, विदेशी वैज्ञानिक पद्धति से तय्यार किये हुये, हलों का आवश्यक वर्णन पाठकों को सुविधा के हेतु इस प्रस्तुत पुस्तक में कर दिया है। हलों के विशेष वर्णन को जानने के लिये अब पाठकों को अन्यत्र भटकने की कोई आवश्यकता नहीं है। सारे मिट्टी पलटने वाले उन हलों का आवश्यक वर्णन जो कि देश भारत के किसानों के लिये लाभदायक हैं। इस किताब में सविस्तार दिया है। इन हलों से गरमी तथा बरसात की जुताइयाँ की जा सकती हैं। इन हलों से इस महीने में जुताई करने से विशेष लाभ है। क्योंकि यह सारे मिट्टी-पलटने वाले हल खेत की भिट्टी को खोद कर पलट देने के सिवाय उन खर-पतवारों को भी नीचे दबाकर सड़ा दिया करते हैं। जो कि वर्षा के आरम्भ काल में हमारे खेतों में उग आया करते हैं, और हमारी फसलों की खुराक को हमारे खेतों से ग्रहण करके खा लिया करते हैं। जिससे हमारी फसलों के

लिये खुराक कम हो जाया करती है। जिसके कारण वह उत्तम श्रेणी की पैदावार कभी दे ही नहीं सकते। अतएव मेरा तो यही कहना है। कि भारतवासियों को जिस प्रकार से हो सके, उसी प्रकार से इन हलों का प्रयोग तथा व्यवहार करना चाहिये।

आजकल जितनी कृषि-सम्बन्धी मशीनें (यन्त्र) कृषि-कर्म की व्यावहारिक बातों में व्यवहृत हो रही हैं। उनके प्रयोग तथा व्यवहार से दो प्रकार का लाभ पहुँचता है। एक तो उन मशीनों से सीधे लाभ पहुँचता है कि जिनके व्यवहार से जमीन की उर्वरा-शक्ति (natural fertility) बढ़ जाया करती है, और फसलों द्वारा उपज के रूप में लाभ हो सकता है। दूसरे प्रकार के वे कृषि-यन्त्र हैं। जिनके व्यवहार में लाने से समय तथा मजदूरों की बचत होती है। ऐसी दशा में इन मशीनों (यन्त्रों) के व्यवहार से समय भी कम लगता है, और मजदूरी भी कम लगती है। जिससे लाभ यह होता है। कि थोड़े समय में थोड़े ही मजदूरी द्वारा अधिक काम हो जाया करता है। इससे अर्थ-वैज्ञानिकों के मतानुसार बहुत कुछ धन बचा लिया जा सकता है। इस पद्धति के अनुसरण से इन कृषि मशीनों का व्यवहार करके बहुत से देशों के किसानों ने अपनी गिरी हुई आर्थिकावस्था का पुनः उद्धार कर लिया है, और आज वह सभ्य देश के किसानों में अपनी गणना करा रहे हैं। तो क्या कभी भी कोई कृषि-विज्ञान वेत्ता यह कहने का दावा कर सकता है कि इन कृषि-मशीनों के व्यवहार से भारत को हानि होगी ?

धनदायक अथवा किसी भी फसल के उत्तम बीजों को ही बोकर अधिक पैदावार हासिल करने को चेष्टा करना भारी भूल है। क्योंकि जब तक खेतों की जुताई इत्यादि आवश्यक कर्मों को धीक रीति से भली भाँति करके खेतों को बुवाई के योग्य ठीक न कर लिया जायगा। तब तक उन खेतों में चाहे कितना ही चुना हुआ तथा वैज्ञानिक प्रथाओं से जाँचा हुआ उत्तम श्रेणी का उन्नति प्राप्त बीज बो दिया जाये; कभी भी इस उत्तम बीज के बो देने से ही उत्तम श्रेणी की अधिक पैदावार प्राप्त नहीं की जा सकती। उत्तम छँटे हुये बीजों से उत्तम श्रेणी की अधिक से अधिक पैदावार प्राप्त करने का सबसे उत्तम तरीका यही है। कि उन्नति प्राप्त यन्त्रों द्वारा खेतों की तैयारी भी बीजों के बोने के पहिले कर ली जाय, नहीं तो यथेष्ट फल प्राप्त न होगा। निरसन्देह यह बात सत्य और ठीक है। कि यदि खेतों की साधारण जुताइयाँ अपने देशी हलों से करके उत्तम श्रेणी का चुना हुआ छँटा बीज बो दिया जाय, तो अवश्य ही पैदावार अधिक मिल जायगी। जिस प्रकार से यह सिद्धान्त सत्य और ठीक है। उसी प्रकार से इस सिद्धान्त की भी सत्यता निर्विवाद है कि उत्तम प्राप्त हलों से, उन्नति प्राप्त रीति रीवाजों से, यदि खेतों की जुताइयाँ की जाँय, और उन्नति प्राप्त चुने हुये छँटे बीज बोये जावें, तो पैदावार अधिक मात्रा में मिलेगी। क्योंकि इसके अनेकों तजुबे देश के राजकीय तथा प्रान्तीय कृषि फार्मों पर हो चुके हैं। उन्हीं में से एक तजुबा नीचे पाठकों की जानकारी के हेतु लिखा जाता है।

जिले कानपूर में देशी गेहूँ की साधारण उपज साधारणतया देशी हलों की साधारण जुताई के किये जाने पर सोलह मन प्रति एकड़ हुआ करती है। यदि इन्हीं सब बातों के रहते हुये किसान लोग उन्नति प्राप्त छँटे हुये पूसा नं० १२ के गेहूँओं को बो दिया करते हैं। तो उपज बढ़कर १९ से २० मन के लगभग प्रति एकड़ पहुंच जाया करती है। इसी जिले कानपूर के सरकारी कृषि फार्मों पर केवल उन्नति प्राप्त हलों द्वारा खेतों की जुताई करके और खेतों की तैयारी भी उन्नति प्राप्त यन्त्रों से करके, बिना किसी विशेष खाद के केवल उत्तम श्रेणी की जुताई ही करके गेहूँ पूसा नं० १२ का बीज अधिक क्षेत्रफल में बोया गया था। जिसके फल स्वरूप प्रति एकड़ २५ मन से ३० मन तक की उपज प्राप्त हुई थी। पाठकगण! अपनी आंखों से इन उपजों की तुलना करके स्वयं विचार कर सकते हैं। कि कितना अंतर है। सरकारी खेतों की जुताइयाँ उन्हीं हलों के द्वारा गरमी और बरसात में की गई थी कि जिसका वर्णन ऊपर किया जा चुका है, और जिसको भारत के सर्वसाधारण कृषक खरीदकर अपने व्यवहार तथा प्रयोग में ला सकते हैं।

कानपूर के काश्तकारों के उन खेतों में जो कि घर (आबादी) के आस-पास हैं। जिनमें मल-मूत्र किया जाता है, और खाद भी सरलतापूर्वक अधिक से अधिक मात्रा में डाली गई थी। ऐसे गौहानी खेतों में पूसा नं० १२ के गेहूँ की उपज प्रति एकड़ सत्ताईस मन तक हुई थी। ऐसी ही दृशा में कानपूर सरकारी फार्म के उन खेतों में जिनमें

(देखिए कवर पृष्ठ ३)

कर्वनिक रसायन

[ले० श्री सत्यप्रकाश बी. एस. सी. विशारद]

प्रारम्भिक क्रियायें

कागमें छेद करना



योगोंके करनेमें बहुधा कागमें छेद करनेकी आवश्यकता पड़ती है। इसमें छेद करनेसे पहले यह देख लेना चाहिये कि जिस बातलके मुँहमें काग लगाना है उसमें यह ठीक ठीक कस जाता है या नहीं। यदि

बातलके मुँहसे काग थोड़ासा बड़ा हो तो इसे जूतके तलेसे बेलना चाहिये। ऐसा करनेसे काग पहलेकी अपेक्षा कुछ छोटा हो जायगा और बातलमें ठीक ठीक कस जायगा।

फिर इस कागको पानीसे थोड़ासा भिगोलो। भीगनेसे यह नरम पड़ जायगा और छेद करनेमें आसानी होगी। छेद करनेके लिये छेदक होने हैं। ये लोहे या पीतलकी लगभग तीन इञ्च लम्बी खोखली नलियाँ होती हैं जिनके सिरेपर दो छेद होते हैं। इन छेदोंमें लोहेकी तीली लगाई जाती है। इस तीलीको मुट्टीसे दबाकर छेदक आसानीसे घुमाये जा सकते हैं। छेदकोंका नीचेका भाग पैना होता है। ये भिन्न भिन्न व्यासोंके मिल सकते हैं। छेद करनेसे पहले यह देख लेना चाहिये कि छेदकका मुँह और उस काँचकी नलीका मुँह जिसे कागके छेदमें लगाना है, एक बराबर चौड़ा है या नहीं। यदि छेदकका मुँह नलीके मुँहसे छोटा होगा तो नली इसमें कसा न जा सकेगी। अगर छेदकका मुँह नलीके मुँहसे बड़ा है तो नली ढीली रह जायगी। इसलिये उपयुक्त छेदक लेना चाहिये।

कागके दो सिरे होते हैं—एक सिरा छोटा

छेद करना हो उसपर छेदकको सीधा खड़ा करो। कागको मेज़पर रखलेनेसे यह काम सरलतासे हो सकेगा। मुट्टीमें तीली दबाकर छेदकको सावधानीसे घुमाओ। यह ध्यान रखना चाहिये कि छेद सीधा बने। जब आधीदूरके लगभग छेदक कागमें घुस जाय तो इसे निकाललो और कागके दूसरे सिरेमें ऐसे स्थानसे छेद आरम्भ करो कि यह पहली ओरसे किये हुए छेदके बिल्कुल सीधमें हो। छेदकके घुमानेसे कागमें अब पूरा छेद किया जा सकता है। दोनों ओरसे छेद करनेमें लाभ यह है कि काग फटने नहीं पाता। छेद करने में कागके मुँहमें छोटे छोटे टुकड़े भर जाते हैं। इन्हें कीलीसे ठोककर निकाला जा सकता है। यदि छेद आवश्यकतासे कुछ छोटा बना हो और अन्दर साफ न हो तो गोल-रेतीसे रेतकर इसे ठीककर सकते हैं।

नलियोंका काटना और मोड़ना

काँचकी बड़ी बड़ी नलिकायें मिलती हैं इन्हें काटकर छोटा किया जा सकता है। काटनेकी विधि यह है कि जिस स्थानपर काटना हो वहाँ रेतीसे थोड़ा खुरच दो। नलिकाके चारों ओर खुरचनेकी आवश्यकता नहीं है। केवल ऊपरकी ओर थोड़ासा खुरच देनेसे काम चल जाता है। जिस स्थानपर खुरचा है उसके नीचेकी ओर दोनों अँगूठे लगाओ और दोनों हाथकी आठों उँगलियोंसे नलिकाको पकड़कर अँगूठेके विरुद्ध बल दो। ऐसा करनेसे नलिका टूट जायगी। यदि टूटी हुई नलिकाके सिरे खुर खुरे हैं तो उसे दग्धक की लौमें गरम करके एकसाकर लेना चाहिये।

मोड़नेके लिये नरम काँचकी नलियाँ काममें लानी चाहिये। पुच्छदार दग्धक (fishtail burner) या स्पिरिट दीपककी ऊपरी लौमें नलीको दोनों सिरोंसे पकड़ो और दोनों हाथोंसे घुमाते जाओ जब नली गरम होकर लाल हो जाय और पिघलनेके लगभग हो तो घुमाना बन्द कर दो और एक होता है और दूसरा बड़ा। छेद हमेशा छोटे सिरेसे आरम्भ करना चाहिये। जिस स्थान पर

सिरेके छोड़ दे। ऐसा करनेपर नली धीरे धीरे नीचे मुड़ने लगेगी। जब यह काम लायक मुड़ जावे तो इसे लौमें से हटा लो और ठण्डा करलो। यह स्मरण रखना चाहिये कि ठण्डा करनेके लिये कभी पानी मत डालो नहीं तो नली टूट जायगी। हवामें ही इसे ठण्डा होने देना चाहिये। नलीका मोड़ यदि एकसा गया है तो समझना चाहिये कि नली ठीक मुड़ी है। और यदि मोड़ बेढंग है तो दूसरीनली लेकर फिर मोड़ना चाहिये।

नलीको खींच कर सूची-नली बनाना

कभी कभी इतनी पतली नलिकाओंकी आवश्यकता होती है जिनका छेद सुर्रके बराबर छोटा हो। ऐसी नलियोंको सूची-नली कहते हैं। काँचकी साधारण नलियोंसे ये बनाई जा सकती हैं। बनानेकी विधि इस प्रकार है काँचकी नलीको दोनों हाथोंसे बुन्सन दग्धककी लौमें घुमाओ। जब काँच गरम होकर नरम पड़ जाय तो इसे लौमें से निकालकर धीरे धीरे दोनों हाथोंसे खींचो। ऐसा करनेसे पतली नली बनजायगी, रेतोसे काटकर पतली सूची-नली को काटकर अलग किया जा सकता है।

सूची-नली या साधारण नलिकाओंके सिरेको मुँदनेकी भी कभी कभी जरूरत होती है। इसकी विधि यह है कि नली के सिरेको बुन्सन दग्धकके लौमें घुमाओ। ऐसा करनेसे काँच पिघलेगा और सिरा बन्द हो जावेगा।

द्रव को छानना

द्रवमें कभी कभी किसी पदार्थके कण बिखरे होते हैं। थोड़ी देर शान्त रखनेपर ये कण धीरे धीरे बर्तनकी तलैटीमें बैठते जाते हैं। थोड़ी देरमें लमभग सब बैठ जाते हैं, और ऊपर स्वच्छ द्रव रह जाता है। इस द्रवको सहारेसे अलग उँडेल लिया जा सकता है और ठोस कण पहले बर्तनमें रह जाते हैं। इस प्रकार ठोस कणोंको द्रव भागसे अलग करनेकी क्रियाको निथारना कहते

हैं। पर निथारनेसे ठोस कण सर्वथा पृथक् नहीं हो सकते हैं अतः इस कामके लिये द्रवको छानना पड़ता है।

छाननेके लिये छन्ना कागज़ काममें लाये जाते हैं। ये ठीक स्याही सोखकी तरह होते हैं पर उनकी अपेक्षा अधिक पतले होते हैं। इन कागज़ोंको गोल काट लेना चाहिये। इन्हें मोड़नेकी दो विधियाँ हैं:—

१. साधारण—गोल छन्ना कागज़को बीचमें से मोड़कर दो पतें करलो इस प्रकार इनका अर्ध वृत्तका आकार होजायगा। इन्हें फिर बीचों बीचसे मोड़ दो इस प्रकार वृत्तके ठीक चार भाग हो जायँगे। तीन पतोंको एक साथ थामकर चौथे पतेंको खोलनेसे कीपका आकार बन जायगा। छन्ना कागज़को इस प्रकार मोड़कर कीपमें रखो और जलकी धारसे भिगोकर इसे कीपमें चिपका लो। कीपमें छन्ना कागज़ खूब चिपक जाना चाहिये। कागज़ और कीपके बीचमें वायुके बुलबुलोंको रहने देनेसे छाननेमें कठिनाई होगी।

२—बहु पत्ती मोड़—जब बहुतसा द्रव या गरम द्रव छानना होता है तो छन्ना कागज़ को दूसरी विधिसे मोड़ते हैं। पहली विधिके अनुसार कागज़के चार पतें कर लो। इन चार पतोंके दो पतोंको फिर एक ओर मोड़ो और शेष दो पतोंको दूसरी ओर। इस प्रकार अब आठ पतें होगये। इन्हें फिर मोड़कर सोलह पतें बनाये जा सकते हैं। जब काफ़ीपतें हो जायँ तो खोलकर कीपमें रख लो।

छाननेके समय द्रवको काँचकी नलीके सहारेसे उँडेलना चाहिये नहीं तो छन्ना कागज़के फटने का डर है। साधारण कीप काँचके बने होते हैं जिनके नीचे एक लम्बी काँचकी नली होती है। इस नलीमेंसे द्रव बूँद बूँद छुनकर टपकता है। नलीको नीचे रखे हुए बर्तनके किनारेसे लगा देना चाहिये। ऐसा करनेसे छाननेमें सरलता होती है और द्रवके छिड़कने की भी

सम्भावना नहीं है। कीपोंको रखनेके लिये लकड़ी के छल्लेदार डब्बे होते हैं।

जब बहुतसा द्रव शीघ्रतासे छानना होता है तो नीचेकी विधि काममें लायी जाती है। इसका कीप चीनी मिट्टीका होता है। इसे एक बड़ा कटोरा समझना चाहिये, जिसके नीचे एक नली लगी होती है। इसके तलमें बहुतसे छोटे छोटे चलनीके समान छेद होते हैं। कीपको मज़बूत खरके कागमें छेद करके लगा देते हैं। एक बड़ी टोंटीदार बोतलमें काग कस दिया जाता है। बोतलकी टोंटीको शून्यक पम्प से लगा देते हैं। शून्यकपम्प इस प्रकारका यंत्र है कि जब इसे पानीके नलसे संयुक्त कर दिया जाता है तो जलके वेगके साथ बोतलकी हवा खिंचने लगती है। हवाके खिंचनेके साथ द्रव शीघ्रतासे छनकर बोतलमें गिर सकता है।

पदार्थ की सुखाना

जब किसी द्रवको छानते हैं तो उसके ठोस कण छन्ना-कागज़पर रह जाते हैं। छन्ना कागज़के पदार्थके साथ साथ कुछ द्रव जलभी रहता है। ऐसा करनेपर यह आवश्यक है कि छने हुए पदार्थको किसी प्रकार सुखाया जाय। ऐसा करनेकी कई विधियाँ हैं। साधारण विधि यह है कि छन्ना कागज़को कीपके सहित लोहेकी ऊँची चिमनीके ऊपर रखते हैं और चिमनीको त्रिपादपर रखकर नीचेसे मन्द लौके दृग्धकसे गरम करते हैं ऐसा करनेसे धीरे धीरे पदार्थ सूख जाता है। यह सावधानी रखनी चाहिये कि छन्ना कागज़ झुलसकर काला न पड़ जाय।

दूसरी विधि यह है कि एक रन्ध्रमय पट्टिका (porous plate) लेते हैं। यह साधारण मिट्टीकी बनी होती है जिसे भट्टीमें सावधानीसे पकाया जाता है। ऐसा करनेसे इसमें बहुतसे अदृश्य छेद हो जाते हैं। छन्ने कागज़के पदार्थको इस पट्टिका पर रख देते हैं। पट्टिकाके छेद धीरे

धीरे पानीको सोख लेते हैं और पदार्थ सूख जाता है।

पदार्थको सुखाने के लिये रस-शोषक यंत्र (dessicator) भी काममें लाया जाता है। यह मोटे काँचका पेंदीदार डब्बा होता है। इसको पेंदी-में गन्धकामल और भाँवा पत्थर (pumice) के टुकड़े रखे होते हैं। इनकी थोड़ी ऊँचाई पर धातुकी एक चलनी लगी होती है जिसपर मिट्टीकी एक छोटसा त्रिपाद रक्खा होता है। जिस पदार्थका सुखाना होता है उसे मिट्टीकी छोटसी घड़ियामें रखते हैं इस घड़ियाको त्रिपादपर रख दिया जाता है। रस-शोषकको एक ढकनेसे बन्द कर दिया जाता है। ढकनेके किनारेमें लेई लगी रहती है जिसके कारण यह रस-शोषकपर जम कर बैठ जाता है। इस यंत्रकी दीवारमें एक नली लगी रहती है जिसे शून्यकयंत्र के साथ लगा दिया जाता है। ऐसा करके यंत्रसे सब वायु निकाल ली जाती है। वायु-शून्य स्थानमें पदार्थका जल भाप बन कर उड़ने लगता है। इस भापको गन्धकामल और भाँवा पत्थर अभिशोषित कर लेते हैं। धीरे धीरे पदार्थ सूख जाता है।

पदार्थोंको सुखानेके लिये वाष्प-अंगीठी और वायु-अंगीठी भी तैयारकी गई हैं। वाष्प अंगीठी ताँबेके सन्दूकके आकारकी होती है। इसकी एक ओरकी दीवार खोजल होती है। इसमें जल भर दिया जाता है। बाहर एक सूचक-नली रहती है जिससे पता चलता रहता है कि अन्दर पानी किस सतह तक भरा हुआ है। अंगीठीके ऊपर भाप निकलने का एक मार्ग होता है। सन्दूकमें कई खाने बने होते हैं। इसमें भीगे पदार्थको रख देते हैं और दर्वाजा बन्द कर दिया जाता है। नीचेसे बुन्सन-दृग्धकसे पानी भाप बनाया जाता है। भापको गर्मीसे पदार्थ सूख जाता है।

वायु अंगीठी भी साधारण सन्दूकके आकारकी होती है। इसमें दो दर्जे होते हैं। ऊपर तापमापक

लगानेके लिये सुराख होता है। पदार्थ ऊपरके दर्जेमें रख दिया जाता है। दर्वाजा बन्द करके नीचेसे दग्धक द्वारा गर्मी पहुँचाई जाती है। धीरे धीरे पदार्थ सूख जाता है। ताममापकसे तापक्रम नियमित करते रहते हैं।

यौगिक का शुद्धकरण

बहुधा प्रत्येक यौगिकके द्रवांक और क्वथनांक निश्चित होते हैं। पर यदि शुद्ध यौगिकमें कुछ अशुद्धियाँ मिलावी जायँ तो उनके द्रवांक पहलेकी अपेक्षा कम हो जावेंगे और क्वथनांक बढ़ जावेंगे। अतः द्रवांक और क्वथनांक निकाल कर यह पता लगाया जा सकता है कि पदार्थ शुद्ध है या अशुद्ध। ठोस पदार्थोंके द्रवांक देखे जाते हैं और द्रवोंके क्वथनांक।

अगर द्रवोंको और क्वथनांकोसे यह सिद्ध हो जाय कि पदार्थ अशुद्ध है, तो किसी विधिसे उस पदार्थको शुद्ध करना चाहिये। शुद्ध करनेकी विधियाँ ये हैं:—

- १—धोना
- २—रवे बनाना
- ३—आंशिक स्वरण
- ४—निष्कर्षण

बारी बारीसे इन सब विधियोंका अथ वर्णन किया जावेगा।

पदार्थका धोना

पदार्थकी शुद्धिके लिये धोना बड़ा आवश्यक है। पर वेही पदार्थ धोए जाते हैं जो बहुधा जलमें अनघुल होते हैं। छुने हुए अवक्षेप को छुने कागज़ परही धोते हैं। धोनेके लिये एक विशेष बोतल तैयारकी जाती है। जिसे 'धोनेकी बोतल' (wash bottle) कहते हैं। इसके बनानेकी यह विधि है—एक बड़ी बोतललो और उसमें दो छेदों वाला एक काग कसो। काँचकी एक नलिका इतनी बड़ी लो कि कागमें लगाने सेवह एक इञ्चके लगभग बोतलके अन्दर रहे और पाँच इंच बाहर।

इस नलिकाको एक सिरेसे चार इञ्चकी दूरीपर सावधानीसे मोड़कर 135° का कोण बनाओ। दूसरी नली और लो जो बोतलके पैंदे तक पहुँचती हो, और कागके ऊपरभी ६ इञ्चके लगभग लम्बाई शेष रहती हो। एक सिरेसे चार इञ्च की दूरीपर इसेभी मोड़कर 85° का कोण बनाओ। दोनों नलियोंको कागमें लगादो। एक छोटी नलीको सावधानीसे गरम करो। जब काँच मुलायम पड़ जायतो दग्धकसे बाहर निकालकर दोनों हाथोंसे धीरेसे खींचलो। ऐसा करनेसे एक ऐसी नली बन जायगी जिसके आगेका भाग धीरे धीरे पतला होना गया है। रैतीसे नोकको काटदेनेपर सुईके बराबर छेद हो जायगा। इस प्रकारकी नलीको 'टोंटी' कहते हैं। रब के टुकड़ेके सहारे इस टोंटीको 85° कोणवाली नलीके सिरेसे लगादो। बस धोनेकी बोतल तैयार होगई। इसमें पानी भरदो। 135° कोणवाली नलीके सिरेको मुँह—में देकर फूँकनेसे टोंटीमेंसे पानीकी पतली-धारा निकलने लगेगी। इस धारासे अवक्षेपको सावधानीसे धोया जासकता है। अवक्षेपकी ऐसी अशुद्धियाँ जो पानीमें घुलनशील है घुलकर नीचे छुन जावेंगी और शुद्ध पदार्थ रह जवेगा। कभी कभी प्रयोगकी अवस्थाके अनुसार धोनेके लिये गरम पानी, अमोनियाद्वारा क्षारित पानी, या अम्लित पानीका भी उपयोग किया जाता है। सिद्धान्त यह है कि उस द्रव द्वारा पदार्थ धोया जायगा जिसमें उसकी अशुद्धियाँ घुलनशील हों पर पदार्थ स्वयं अनघुल हो।

रवे बनाना

रवे बनानेका सिद्धान्त यह है कि कुछ पदार्थ किसी घोलकमें उच्चतापक्रम पर अधिक घुलनशील होते हैं और वायुके साधारण तापक्रम पर वे कम घुलनशील हैं। इसलिये ऐसे घोलकमें उच्चतापक्रम पर संयुक्त घोल बनाया जाता है। ठण्डा करने पर घुलनशीलता कम होने लगती है

और पदार्थ रवेके रूपमें घोलसे पृथक् होने लगता है। ये रवे बहुधा शुद्ध होते हैं क्योंकि इनकी घुलनशीलता इनकी अशुद्धियोंकी घुलनशीलताकी अपेक्षा अधिक भिन्न होती है। आंशिक-रवे बनाकर दो भिन्न पदार्थोंको पृथक् भी किया जा सकता है। घोलमेंसे दोनों पदार्थोंके रवे भिन्न भिन्न तापक्रमपर पृथक् होंगे। (विस्तारके लिये विज्ञान प्रवेशिका भाग २ पृ. १८७-१९० देखो)।

आंशिक स्रवण

दो द्रवोंके घोलको आंशिक-स्रवण द्वारा पृथक् किया जा सकता है। इस कामके लिये एक बोतललो जिसमें एक काग कसदो। इस कामके लिये विशेष प्रकारकी बोतल जिन्हें स्रवण-बोतल (distilling flask) कहते हैं बनाई गई हैं। इनके गलेमें एक नली लगी होती है जो भभकेने कागद्वारा संयुक्तकी जा सकती है। पर यह काम साधारण बोतलोंसे भी लिया जा सकता है। ऐसी अवस्थामें, कागमें दो छेद करदो। एक छेदमें तापकमापक लगादो। दूसरे छेदमें एक मुड़ी हुई नली लगादो। इसके दूसरे सिरेको भभकेके कागमें कसदो। भभकेके दूसरे सिरेको नीचे एक सञ्चक-बोतल या गिलास रखदो। भभकेको पानीके नलसे ऐसे संयुक्त करो कि भभकेमें पानी नीचेकी ओरसे ऊपरकी ओर बहे। स्रवण बोतलमें द्रव मिश्रणको रक्खो और गरम करो। तापक्रमको नियमित रक्खो। द्रव भाप बनकर उड़ेगा। यह भाप पानीके वेगसे ठण्डी होकर फिर द्रव बन जायगी और शुद्ध द्रव बन जायगी। इसकी वूँदें सञ्चकमें टपकने लगेंगी। यदि घोलके भिन्न भिन्न द्रव भिन्न भिन्न तापक्रम पर वाष्पीभूत होते हैं और यदि इन तापक्रमोंमें परस्परमें बहुत अन्तर है तो तापमापक द्वारा तापक्रमको नियमित करके स्रवण द्वारा वे द्रव शुद्धावस्थामें पृथक् किये जा सकते हैं।

कभी कभी वाष्प-स्रवण (steam distillation) की आवश्यकता होती है। एक लोहेकी

बोतल इस कामके लिये लीजाती है। इसमें काग कसा जाता है। कागके एक छेदमें एक गज्ज लम्बी नली सीधी लगा देते हैं। दूसरे छेदमें एक मुड़ी नली लगाते हैं। इस नलीको स्रवण बोतलके कागमें एक नली लगाकर संयुक्त कर देते हैं। बाकी सब उपचार पहलेके समान रहता है। लोहेकी बोतलमें पानी भरके गरम किया जाती है। स्रवण बोतलको भी सावधानी से गरम करना चाहिये। भाप स्रवण बोतलमें प्रवाहित होती है और अपने साथ द्रवके कुछ अंशको लेजाती है। यह अंश ठण्डी होकर संचकमें स्रवित होजाता है।

जब किसी उड़नशील द्रव या घोलको उच्चतापक्रम तक गरम करना हो, है तो बोतलमें भभके को सीधा खड़ा लगा देते हैं। भभकेमें पानी प्रवाहित करते हैं। मिश्रणको इच्छानुसार गरम किया जा सकता है। द्रवकी उड़ी हुई वाष्प फिर ठण्डी होकर द्रव होजाती है और बोतलमें वापस गिर पड़ती है। इसविधिको वायु-स्रवण कहते हैं।

निष्कर्षण

पानी और ज्वलक यदि आपसमें खूब हिलाये जायं, तो भी एक दूसरेमें नहीं मिलेंगे। थोड़ीदेर ठहरनेके पश्चात् दोनों पृथक् पृथक् सतहोंमें हों जायेंगे। ऐसे पदार्थोंको अमिल कहते हैं। इन्हें पृथक्कारी-कोप (separating funnel) द्वारा अलग किया जा सकता है। इस कीपका ऊपरका भाग गोल होता है, जिसमें अमिल-मिश्रण भर दिया जाता है। इसके नीचे एक लम्बी नली होती है जिसमें एक टोंटी होती है। टोंटीके पेंचको घुमानेसे कीपमेंसे द्रव नीचे गिरने लगता है। इस कीपमें मिश्रणको भरकर पेंच घुमाते हैं। धीरे धीरे सावधानीसे नीचेवाली सतहका द्रव पृथक् कर लेते हैं। और ऊपर वाली सतहका द्रव कीपमें ही रह जाता है।

कभी कभी ऐसा होता है कि पदार्थ पानीकी अपेक्षा ज्वलक या कोई अन्य अमिल द्रव में अधिक घुलनशील होते हैं। अतः यदि पानी और

पदार्थोंके मिश्रणमें ज्वलक डालकर खूब हिलाया जाय तो पदार्थ ज्वलकमें घुल जायगा। शान्त होनेपर पानी और जलकी दो सतहें होजायंगी और वे पृथक्की जासकेंगी। ज्वलक उड़नशील है और वह साधारणतया है उड़जावेगा इस प्रकार उसमें घुला हुआ पदार्थ शुद्ध प्राप्त हो सकता है। इस प्रक्रियाको ज्वलक द्वारा निष्कर्षण कहते हैं।

द्रवणांक निकालना

पदार्थकी शुद्धता जाननेके लिये बहुधा द्रवणांक निकालनेकी आवश्यकता होती है। द्रवांकके लिये एक गोल पेंदीकी बोतल जिसकी गर्दन लम्बी हो और पेंदी छोटीहो ली जाती है। इसमें एक काग कसते हैं। कागकी भीतमें रेतीसे रेतकर दो सीधी लकीरें खोद देते हैं। इनसे यह लाभ है कि जब काग बोतलमें कस दिया जावेगा तो वायु बोतलमें एक लकीरके मार्गसे आ और दूसरे मार्गसे जा सकेगी। इस प्रकार वायुका प्रवाह आरम्भ होजायगा। इस प्रवाहसे बोतलमें जो द्रव भरा जायगा वह स्वभावतः टरता रहेगा। अस्तु, बोतलके कागमें एक मोटा छेद भी करो जिसमें ताप मापक कसा जासके। जिस पदार्थका द्रवांक निकालना हो उसे सूचीनलीमें भरो। इस नलीको पानीसे भिगोकर तापमापककी घुण्डीसे चिपका दो। बोतलमें शुद्ध गन्धकाम्ल भरदो। ताप मापककी घुण्डी और सूचीनलीको गन्धकाम्ल में डुबो दो। द्रव्यकी लौसे, बोतलकी एक भीतको सावधानीसे गरम करा (बोतलके नीचे द्रव्यक न रखना चाहिये) हाथोंको बोतलसे दूर रखो जिससे यदि दैव्यशक्त बोतल टूटे तो गन्धकाम्लसे हाथ न जल जाय। उस तापक्रमको पढ़लो जिसपर पदार्थ द्रवीभूत हो रहा हो। द्रवणांक पर तापक्रम तब तक स्थिर रहता है जबतक सम्पूर्ण पदार्थ द्रवीभूत न हो जाय। तापक्रमको द्रवांकके ऊपर दो तीन अंश तक और बढ़ने दो। फिर द्रव्यको हटाओ। जिस तापक्रम पर द्रव ठोस होने लगे उसे पढ़लो। पहले अंक और इस अंकका औसत

पदार्थका द्रवणांक है। गन्धकाम्लके स्थानमें कभी कभी मधुरिन (glycerine) का भी उपदेश करते हैं क्योंकि इससे जलनेकी कोई आशंका नहीं है।

कथनांक निकालना

कथनांक निकालनेकी विधि बहुत साधारण है। द्रवको एक बोतलमें गरम करो और उसमें तापमापक लगाओ वाष्प निकलनेका भी मार्ग होना चाहिये। कागमें दो छेद करलो, एक ताप मापकके लिये और दूसरेमें एक नली भाप निकालनेके लिये लगादो। ताप मापक द्रवमें डूबना न चाहिये। उसे केवल वाष्पसे गरम होने देना चाहिये। जब द्रव उबलनेलगे और तापक्रम स्थिर हो जाय तो इस तापक्रमको कथनांक समझना चाहिये।

कुण्डियाँ

पदार्थोंको भिन्नभिन्न तापक्रमतक गरम करने की आवश्यकता होती है। बहुतसे पदार्थ ऐसे होते हैं कि यदि उन्हें १००° शके ऊपर गरम करें तो वे विभाजित होकर नष्ट हो जाते हैं। ऐसे पदार्थोंको जलकुण्डी पर गरम करना चाहिये। जल-कुण्डी बहुधा लोहे या ताँबेकी बनाई जाती हैं। इन्हें एक प्रकारका कटोरदान समझना चाहिये। इनके ऊपर लोहेके छल्ले रखे होते हैं जिस पर बोतल रखदी जाती है। कुण्डीमें आधी दूरके लगभग जलभर देते हैं और त्रिपाद पर रखकर गरम करते हैं। इस प्रकार बोतल भापद्वारा गरम होती है जिसका तापक्रम १००° श से कभी नहीं बढ़ सकता है। इस प्रकार पदार्थके विभाजित होनेका डर नहीं रहता है।

जल-कुण्डीके अतिरिक्त तैल-कुण्डीका भी विशेष अवस्थाओंमें जब तापक्रम २००°—२५०° के लगभग बढ़ाना हो, तो उपयोग किया जाता है। तैल अधिकतर सरसों या अंडीका काममें लाते हैं।

कभी कभी रेणु-कुण्डीमें पदार्थोंको गरम करते हैं। इसके लिये लोहे या ताँबेकी कुण्डी लेनेकी आवश्यकता नहीं है। लोहेके तवे पर बालू रखते हैं और उसपर बोतल या चीनीकी प्याली रखकर गरम करते हैं।



विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।

विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० । ३ । ५ ॥

भाग २३

मिथुन, संवत् १९८३

संख्या ३

कार्बनिक रसायनकी पद सूची

[ले० भी सत्यप्रकाश, बी० एस० सी० विशारद]



यह कहनेकी कोई आवश्यकता नहीं है कि कार्बनिक रसायन के यौगिकोंके नामोंके भाषान्तर करनेमें बड़ी कठिनाई पड़ती है। अभीतर हिन्दी जगतमें इस कार्यके विषयमें कोई भी प्रयत्न नहीं किया गया है। यहाँ तक कि नागरी प्रचारिणी सभा द्वारा प्रकाशित वैज्ञानिक कोषके रसायन विभागमें कार्बनिक रसायनके पदोंके कोई भी स्थान नहीं दिया गया है। यहाँ एक सूची विचारणार्थ प्रस्तुत की जाती है इससे ज़रूर यह प्रथम प्रयास है।

अनुवाद करते समय हमारे सम्मुख दो कठिना-
र्यों उपस्थित होती हैं:—१. कार्बनिक रसायनके
यौगिकोंकी संख्या सहस्रोंके लगभग है २. इन
यौगिकोंमेंसे बहुतसे अंग्रेजी शब्दोंका मूल भी
कहीं स्पष्टतया वर्णित नहीं है। इस सूचीमें
केवल प्रारम्भिक शब्द रखे गये हैं। Purine
group, carbohydrates, alkaloids, proteins
terpenes, camphors, drugs और dyes के
यौगिकों को इस सूचीमें अभी विस्तार पूर्वक
स्थान नहीं दिया गया है। इसका कारण यह है
कि प्रारम्भिक अवस्थामें इनके विस्तारकी अधिक
आवश्यकता भी नहीं पड़ती है और इनके नाम-
करणका कार्य भी अधिक दुस्तर है। आशा है कि
भविष्यमें इनका भी नामकरण हो जावेगा।

A			
Acetal-	सिरकम	Albumin	अण्ड सित
Acetaldehyde.	सिरकमद्यानाद्र्	Albuminate	अण्डसितेत्
Acetaldoxime.	सिरकमानोषिम	Albuminoid.	अण्डसितोद्
Acetamide.	सिरकामिद्	Alcohol absolute.	मद्यविशुद्ध
Acetamido phenetol.	सिरकामिदोदिव्यितोल	Alcoholate	मद्येत
Acetanilide.	सिरकनीलिद्	Alcoholic.	मद्यिक
Acetate	सिरकैत्	Aldehyde-ammonia.	मद्यानाद्र् अमोनिया
Acetic acid	सिरकाम्ल	Aldehyde.	मद्यानाद्र्
glacial	हैम सिरकाम्ल	Aldol.	मद्यानोल
Acetic anhydride.	सिरकिक अनाद्रिद्	Aldoxime.	मद्यानोषिम
Acetic ester.	सिरकिक सम्मेल	Aliphatic series.	मद्यमज्जिक श्रेणी
Acetin .	सिरकिन	Alizarine.	मज्जिष्ठिन
Acetoacetic acid	सिरकोसिरकिकाम्ल	Alkaloid.	क्षारोद्
Acetoaceticester	सिरकोसिरकिक सम्मेल	Alkyl radical.	मद्यील मूल
Acetobromamide	सिरकोअहणामिद्	Alkyl amine.	मद्यील अमिन
Acetone.	सिरकोन	Alkylaniline.	मद्यीलनीलिन्
Acetonitrile.	सिरकोनोषिल	Alkylene.	मद्यीलिन
Acetophenone.	सिरकोदिव्योन	Alloxan.	अलकाष्ठन
Acetous fermenta- tion	सिरकस खमीरण	Aluminium mercury couple.	स्फट-पारद् जोड़ा
Acetoxime	सिरकोषिम	Amide.	अमिद्
Acetoxyl radical	सिरकोषील मूल	Amine	अमिन
Acetylchloride.	सिरकील हरिद्	Aminoacetic acid.	अमिनो सिरकिकाम्ल
Acetyl radical.	सिरकील मूल	Amino acid.	अमिनो अम्ल
Acetylene	सिरकीलिन	Aminobenzene.	अमिनो बानजाचोन
Acetylde.	सिरकीलिद्	Amino phenetol.	अमिनो दिव्यितोल
Acetyl malic acid	सिरकील सेबिकाम्ल	Amino propionic acid.	अमिनो अग्रिक अम्ल
Acid amide	अम्ल अमिद्	Aminosuccinamide.	अमिनो रालेमिद्
Acrolein.	चरपरोलिन	Amomonium carb- amate.	अमोनियम कर्बमेत्
Acryl aldehyde	चरपरीलमद्यानाद्र्	Ammonium cyanate.	अमोनियम श्यामेत्
Acrylic acid.	चरपरीलिकाम्ल	Amygdalin.	बादामिन
Acyl radical.	अम्लील मूल	Amyl alcohol	केलील मद्य
Additive compound	युक्त यौगिक	Amylene.	केलीलिन
Adipic acid	पीनिकाम्ल	Analysis.	विश्लेषण
Alanine.	रेशमिन		

Anhydride.	अनाद्रिद	Benzoic acid.	बानजाविकाम्ल
Aniline.	नीलिन	Benzoline.	बानजावेलिन
Anthracene.	अंगारिन	Benzonitrile.	बानजावोनोषिल
Anthracene hydride.	अंगारिन उद्रिद	Benzophenone.	बानजावोदिव्योन
Anthraquinone.	अंगारा कुनोन	Benzoquinone.	बानजावोकुनोन
Antifebrin	उवर विनाशिन	Benzoyl chloride	बानजावोइल हरिद
Arabinoſe.	गोदोज	Benzoyl glycine.	बानजावोइलमधुन
Aromatic.	सुरभित	Benzyl alcohol.	बानजावील मद्य
Artificial.	कृत्रिम	Benzylcyanide.	बानजावील श्यामिद
Aryl.	सुरभील	Benzylidene.	बानजावीलिदिन
Asparagin.	पौधजिन	Berberine.	मुकोइन
Asparatic acid	पौधिक अम्ल	Betol.	औषधोल
Aspirin.	पौधिन	Bisulphite.	अर्धगन्धित
Assymmetric.	असमसङ्गतिक	Bitter almonds.	सडे बादाम
Atropine.	विनाशिन	Biuret.	द्वि मूत्रित
Azo	अजीव	Boiling point.	कथनाङ्क
Azol	अजीवोल	Bone oil.	अस्थितैल
Azulmic acid.	अजीवलमिकाम्ल	Borneo camphor	बोर्निओ कपूर
B		Borneol.	बोर्निओल
Balance Action	सममापित क्रिया	Brandy.	ब्राण्डी
Barbituric acid.	रसम-मूत्रिकाम्ल	Britishgum.	बृटिशगॉद
Barley sugar.	यवशर्करा	Bromacetanilide	अरुण सिरक नीलिद
Base.	भस्म, आधार	Bromanthraquinone	अरुण अंगारा कुनोन
Beer.	बियर शराब	Bromine.	अरुणिन्
Beeswax.	मोम	Brombenzene.	अरुणो बानजावीन
Beetroot.	चुकन्दर	Bromomethane.	अरुणो दारेन
Benzal chloride	बानजावलहरिद	Brucine	ब्रूसिन
Benzaldelyde.	बानजावमद्यानाद्र	Butane	नवनीतेन
Benzaldoxime.	बानजावमानोषिम	Butter	नवनीन, मक्खन
Benzamide.	बानजावामिद	Butylalcohol	नवनीतील मद्य
Benzene.	बानजावीन	Butylamine	नवनीतील अमिन
Benzene hexabro- mide.	बानजावीनषष्ठ अरुणिद	Butylene.	नवनीतीलिन
Benzene sulphonate	बानजावीन गन्धोनेत	Butyric acid	नवनीतीरिकाम्ल
Benzenyl chloride	बानजावीनील हरिद	Butyrin	नवनीतीरिन
Benzine.	बानजाविन	C	
		Caffeine	कह्वीन

Calcium carbide	खटिक कर्बिद	Chlorhydrin	हर-उदिन
Camphor	कपूर	Chlorine	हरिन्
Caoutchouc	रबरू	Chlorobenzene	हरो-बान जावीन
Cane Sugar	गन्ना-शर्करा	Chloroform	हरो पिपील, क्लोरोफार्म
Capric acid	अजिकाम्ल	Chloroformic	हरोपिपीलिक
Caprin	अजिकिन	Chlorotoluene	हरो टोलियन
Caproic acid	अजोइकाम्ल	Cinchona	लंकोना
Caproin	अजोइन	Cinchonine	लंकोनिन
Caproyl	अजोईल	Cinnamic acid	दालचीनिकाम्ल
Caprylic	अजीलिक	Citric acid	नीबूइकाम्ल
Caprylin	अजीलिन	Closed chain	बंद शृंखला
Carbamic acid	कर्बेमिकाम्ल	Coaltar	कोलतार
Carbamide	कर्बेमिद	Cocaine	कोकेन
Carbamin	कर्बेमिन	Combustion	भस्मीकरण
Carbinol	कर्बिनोल	Compound	यौगिक
Carbohydrate	कर्बोउदेत	Condensation	लिप्तीकरण
Carbolic acid	कर्बोलिकाम्ल	Constitution	संगठन
Carbon	कर्बन	Continuous	कमिंत
Carbonyl	कर्बोनील	Copper acetylide	ताम्र सिरकीलिद
Carboxyl	कर्बोषील	Cotton seed	बिनौला
Carbylamine	कर्बीलामीन	Cream	मलाई
Carbyloxime	कर्बीलौषिम	Creatinine	कृतिनिन
Catechol	कत्थोल	Creosote oil	कृओसोट तैल
Catechue	कत्था	Creosol	कृओसोल
Celluloid	छिद्रोद	Cresol	कृसोल
Cellulose	छिद्रोज	Crude	मिश्रित
Centric	केन्द्रिक	Crystallisation	रवीकरण
Cerotic acid	षड्विंशतिकाम्ल	Cyanate	श्यामेत
Ceryl alcohol	षड्विंशीलमद्य	Cyanhydrin	श्यामउदिन
Cetylalcohol	अष्टदशील मद्य	Cyanic acid	श्यामिकाम्ल
Cetyl palmitate	अष्टदशील खजूरितेत	Cyanide	श्यामिद
Chinesewax	चीनी-मोम	Cyanogen	श्यामजन
Chloracetic acid	हरसिरकिकाम्ल	Cyanuric acid	श्याममूत्रिकाम्ल
Chloral	हरल	Cymene	स्निग्धन
Chloral hydrate	हरल उदेत	Cymogene	स्निग्धजन
Chlorethane	हर-ज्वलेन		

D		Ethoxide	ज्वलोषिद
Decane	दशेन	Ethyl radical	ज्वलील मूल
Detection	खोज	Ethylacetate	ज्वलील सिरकेत
Determination	परीक्षण	Ethylether	ज्वलील ज्वलक
Dextrin	दक्षिण	Ethylamine	ज्वलीलामिन
Dextro rotatory	दक्षिणी परिभ्रमक	Ethylate	ज्वलीलेत
Dextro tartaric	दक्षिणी इमलिक	Ethylene	ज्वलीलिन
Dextrose	दक्षिणोज	Ethylidene	ज्वलीलिदिन
Diacetyl	द्विसिरकील	External	बाह्य
Diastase	शर्करद	Extraction	निष्कर्षण
Diazo	द्विअजीव	F	
Diazobenzene	द्विअजीवबानजावीन	Fat	मज्जा
Dibasic	द्वि-भस्मिक	Fatty acid	मज्जिक अम्ल
Diethyl	द्विज्वलील	Fermentation	खमीरण
Disaccharose	द्विशर्करोज	Ferment	खमीर
Distillation	स्त्रवण	Ferricyanide	लोहीश्यामिद
Diureid	द्विमूत्रीद	Ferrocyanide	लोहोश्यामिद
Dodecane	द्वादशेन	Flash point	चमक-बिन्दु
Double bond	द्विगुण बन्धन	Fluorscein	विपरीति वर्णन
Drier	शोषक	Formaldelyde	पिपीलमद्यानाद्र
Dynamite	गतिप्रेरक, डाइनेमाइट	Formaline	पिपीलिन
E		Formamide	पिपीलामिद
Earth oil	पार्थिव तैल	Formate	पिपीलेत
Egg albumin	अण्ड-सित	Formic acid	पिपीलिकाम्ल
Electro plating	विद्युत्-पटन	Formonitrile	पिपीलोनोषिल
Empirical formulae	अनुमानित सूत्र	Formose	पिपीलोज
Enantimorphous	विपरीत-रूपक	Formula	सूत्र
Enzyme	प्रेरकजीव	Formyl	पिपीलील
Essence	इत्र	Fractional	आंशिक स्त्रवण
Essential oils	सुगन्धित तैल	distillation	
Esters	सम्मेल	Fractionating	पृथक्-रूप
Esterification	सम्मेलकरण	columns	
Estimation	अनुमापन	Freezing point	हिमांक
Ethane	ज्वलेन	Fructose	फलोज
Ether	ज्वलक	Fruit sugar	फल-शर्करा
Ethereal oil	ज्वलकीय तैल	Fulminate	पटाखा

Furane	}	देवदारन	Halogen	लवणजन
Furfurane			Hardsoap	सख्त या कठोर साबुन
Furfurole		देवदारोल	Heavy oil	भारी तैल
G			Hepta decane	सप्तदशेन
Galactonic		दुग्धस्योनिकाम्ल	Heptane	सप्तेन
Galactose		दुग्धस्योज	Heterocyclic	विषम वृत्तिक
Gallic acid		माजूफलिकाम्ल	Hexadecane	षष्ठदशेन
Gelatine		सरस	Hexamine	षष्ठामिन
Glacial		हैम	Hexane	षष्ठेन
Glucosazone		दाक्षोसाजीवोन	Hexone	षष्ठोन
Glucose		दाक्षोज	Hippuric acid	अश्वमूत्रिकाम्ल
Glucose phenyl		दाक्षोज दिव्पील	Homocyclic	समवृत्तिक
hydrazone		उदाजीविन	Homologus	समश्रेणी
Glucoside		दाक्षोसिद	series	
Glucosone		दाक्षोसेन	Hydracrylic	उदचरपरिक
Glue		गौद	Hydrazine	उदाजीविन
Glutin		उपसरस	Hydrazone	उदाजीवोन
Glyceric acid		मधुरिकाम्ल	Hydrobenzamide	उदोबानजावामिद
Glycerine		मधुरिन	Hydrocarbon	उदकर्बन
Glycerol		मधुरोल	Hydrocyanic	उदश्यामिक
Glycerol cyanhydrin		मधुरोलश्याम उदिन	Hydroferrocyanic	उद लोहोश्यामिक
Glyceryl		मधुरील	Hydrogen	उदजन
Glycine		मधुन	Hydrolysis	उद-विश्लेषण
Glycocoll		मधुओकोल	Hydrolytic	उद-विश्लेषिक
Glycogen		मधुओजन	Hydroquinone	उदकुनोन
Glycol		मधुओल	Hydroxyazo-	उदओषमजीव-बान
Glycol acetate		मधुओल सिरकेत	benzene	जावीन
Glycollic acid		मधुओलिकाम्ल	Hydroxyl	उदओषील
Glyoxal		मधुकाष्ठ	I	
Glyoxallic		मधुकाष्ठिक	Indigo.	नील
Gold extraction		स्वर्ण पृथकरण	Internal compen-	अन्तरीय पूरन
Grapesugar		दाक्षशर्करा	sation	
Gum		गौद	Inversion	विपर्यय
Guttaparcha		गटापारचा	Invert sugar	विपर्यित शर्करा
H			Iodobenzene	नैलोबानजावीन
Halide		लवणिद	Iodoform	नैलो पिपील

	(आइडोफॉर्म)	Malt sugar	यव शर्करा
Isobutane	सम नवनीतेन	Maltase	यवद
Isobutyric	सम नवनीतीरिक	Maltose	यवोज
Isocyanide	सम श्यामिद	Mannitol	मनीतोल
Isoleicacid	समजैतूनिकाम्ल	Mannose	मनोज
Isomeric	समरूपिक	Marshgas	दलदलवायव्य
Isomerism	समरूपता	Melissylalcohol	त्रिशील मद्य
Isopropyl	समअग्रील	Melting point	द्रवांक
Isoquinoline	सम कुनोलिन	Mercuric	पारदिक
K		Mercury	पारद
Kerosine	करोसीन तैल	Mesitylene	त्रिदारबानीन
	(या मिट्टी का तैल)	Mesotartaric	मध्यश्मलिक
Ketones	कीतेन	Mesoxyl urea	मध्यकाष्ठीलमूत्रिआ
Ketonic	कीतेनिक	Meta compound	मध्य यौगिक
Ketose	कीतेज	Metaldelyde	मध्यमद्यानाद्र
Ketoxime	कीतेषिम	Metameric	मध्य रूपिक
L		Metamerism	मध्य रूपता
Lactic acid	दुग्धिकाम्ल	Methane	दारेन
Lactic fermentation	दुग्धिक खमीरण	Methyl alcohol	दारील मद्य
Lactose	दुग्धोज	Methyl orange	दारील नारंगी
LaeVotartaric	उत्तरी श्मलिक	Methyl radical	दारील मूल
Laevulic acid	उत्तरिकाश्ल	Methylanaline	दारील नीलिन
Laevulose	उत्तरोज	Methylated	दारीलित
Lead Acetate	सीससिरकेत	Methylene	दारीलिन
Light oil	हल्कातैल	Middle oil	मध्य तैल
Linking	संयोग	Milk	दूध
Linoleic acid	अल-जैतूनिकाम्ल	Milksugar	दूधकी शर्करा
Linoleum	अलजैतूनम	Minrel oil	खनिज तैल
Linseed oil	अलसी का तैल	Mixed ether	मिश्रित ज्वलक
Lubricating oil	स्निग्ध तैल	Molasses	सीरा
M		Molecular	अणुक
Madder	मंजिष्ठ	Mono	एक-
Malic acid	संबिकाम्ल	Monoacetin	एक-सिरकिन
Malonicacid	संबोनिकाम्ल	Monohydric	एक-उदिक
Malonylurca	संबोनील मूत्रिआ	Monosaccharose	एक-शर्करोज
Malt	यवरस	Mordant	दृढ़द

Morphine	अफीमिन	Optical activity	रश्मिक शक्ति
Mucic acid	विगौदिकाम्ल	Ortho	पूर्व
Mucin	विगौदिन	Osazone	ओसजीवोन
Multiple	गुणित, बहु	Oxalate	काष्ठेत
Mustard oil	तिलका तैल	Oxalic acid	काष्ठिकाम्ल
N		Oxalylurea	काष्ठीलमूत्रिआ
Naphtha	नफथा	Oxamide	काष्ठेमिद
Naphthalene	नफथलिन	P	
Naphthol	नफथोल	Palmitic acid	खजूरिकाम्ल
Naphthylamine	नफथीलामिन	Palmitin	खजूरिन
Narcotine	नरकटिन	Paper	कागज़, पत्र
Native	स्थानिक	Parabanic acid	परवनिकाम्ल
Neopentane	नवपंचेन	Para compound	पर-यौगिक
Nicotine	ताम्बुलिन	Para cyanogen	पर-श्यामजन
Nitraniline	नोषनीलिन	Paraffin	पर-सम्बन्धिन
Nitrile	नोषिल	Paraform	पर-पिपील
Nitrobenzene	नोषोबानजावीन	Para latic acid	परदुग्धिकाम्ल
Nitrocellulose	नोषोछिद्रोज	Paraldehyde	परमद्यानाद्र
Nitrogen	नोषजन	Parchment	चर्मिक-पत्र
Nitoglycerin	नोषोमधुरिन	paper	
Nitrosamine	नोषोसामिन	Pentane	पंचेन
Nitrosomethyl	नोषोसोदारोलनीलिन	Pentose	पंचोज
aniline		Pepsin	पाचक रस
Nonane	नवेन	Peptone	पाचकोन
Normal	सामान्य	Petrol	पेट्रोल, मिट्टी का तेल
Neuclear	केन्द्रिक	Petroleum	पेट्रोलियम
Neucleus	केन्द्र	Phenacetin	दिव्य सिरकिन
O		Phenanthraquinone	दिव्यअंगारकुनोन
Octane	अष्टेन	Phenanthrene	दिव्य अंगारिन
Oil	तैल	Phenic acid	दिव्यिकाम्ल
Oil cloth	तैल-पट	Phenol	दिव्योल
Olefiantgas	तैल-जनिक वायव्य	Phenolic	दिव्योलिक
Olefine	तैल-जनक	Phenyl	दिव्यील
Oleic acid	जैतूनिकाम्ल	Phenylamine	दिव्यीलामिन
Olein	जैतूनिन	Phenylene	दिव्यीलिन
Opium	अफीम	Phloroglucinol	प्रभ-दाक्षिनोल

Phosgene	स्फुरजन	Pyruvic acid	वाह्विकाम्ल
Photogene	चित्रजन	Q	
Phthalic acid	थलिकाम्ल	Quadrivalency	चतुर्शक्तिक
Phthalic anhydride	थलिक अनाद्र	Qualitative	गौण
Picric acid	प्रथलिकाम्ल	Quaternary	चत्वारिक
Pinene	पीनीन	Quinhydrone	कुन उदोन
Piperidine	मिर्चिदिन	Quinic acid	कुनिकाम्ल
Piperine	मिर्चिन	Quinine	कुनिन
Polarised	ध्रुवित रश्मि	Quinol	कुनोल
light		Quinoline	कुनोलिन
Polyhydric	बहु उदिक	Quinone	कुनोन
Polymerisation	बहु रूपता	R	
Polysaccharoses	बहु शर्करोज	Racemic	अंगूरिक
Potassium	पांशुजम्	Radical	मूल
Preparation	रचना	Raffinose	रफिनोज
Primary	प्रारम्भिक, प्रथम	Red	लाल
Propane	अप्रोन	Resolution	पृथक्करण
Propional	अप्रोनल	Resorcinol	रेशेनोल
Propionic	अप्रोन्निक	Reversible	विपर्ययेय
Propionyl	अप्रोनील	Ring compound	मुद्रीय यौगिक
Propyl	अप्रील	Rotatory	परिभ्रमक
Propylene	अप्रीलिन	Rubber	रबर
Protamine	प्रत्यामिन	Ruberythric	रबरिथ्रिक
Protein	प्रथमीन	S	
Prussian blue	प्रशियन नील	Saccharic	शर्करिक
Prussiate	प्रशियेत	Saccharimeter	शर्करा मापक
Prussic acid	प्रशियिकाम्ल	Saccharine	शर्करिन
Pseudo	मिथ्या	Saccharose	शर्करोज
Purification	शुद्धिकरण	Salicylic	विविटपिक
Purpurin	पीतरिन	Salol	विविटपोल
Pyrazole	प्रभञ्जीवोल	Salt	लवण
Pyridine	मिरीदीन	Saponification	साबुन विश्लेषण
Pyrogallol	पर-माजूफलोल	Sarco lactic acid	पल दुग्धिकाम्ल
Pyroligeneous	प्रभाजनक	Saracoline	पलोसिन
Pyrrole	प्रभोल	Saturated	संपृक्त
Pyroxylin	प्रभोषिलिन	Seled	बन्द

Secondary	द्वितीय	Sulphonic	गन्धोनिक
Side chain	पार्श्व शृङ्खला	Sulphonium	गन्धोनम
Silver	रजतम्	Sulphovinic	गन्धोविनिक
Simple	साधारण	Sulphoxide	गन्धोषिद्
Soap	साबुन	Sulphur	गन्धक
Sodium	सैन्धकम्	Sulphuric acid	गन्धकाम्ल
Softsoap	मृदु साबुन	T	
Solar oil	सौर्य तैल	Tannin	खाल
Solid	ठोस	Tartar	इमल
Soluble	घुलनशील	Tartaric acid	इमलिकाम्ल
Solvent	घोलक	Tartarate	इमलेत
Space configuration	अवकाश प्रभाव	Tartronic acid	इमलोनिकाम्ल
Specific	निश्चित	Terephthalic acid	तटीथैलिकाम्ल
Spirit	स्प्रिट, शराब		
Starch	माँड़ी	Terpene	तारपीन
Steam distillation	वाष्प स्रवण	Tertiary	तृतीय
Stearic acid	चर्विकाम्ल	Tetra	चतुर्
Stearin	चर्विन	Thiophene	गन्धकोदिव्य
Stearine	चर्बाइन	Tobacco	ताम्बूल
Stereoisomerism	अवकाश सम रूपता	Tolu	टोल्यू
Strychnine	कटुनिन	Toluene	टोल्थीन
Strychnos	कटुनोस	Toluic acid	टोल्थिकाम्ल
Substituted	स्थापित	Toluidine	टोल्थिदिन
Substitution	स्थापन	Tri	त्रय
Succinate	रालेत	Triacetin	त्रयसिरकिन
Succinic acid	रालिकाम्ल	Trihydric	त्रय-उदिक
Succinylsuccinic	रालीलोरालिक	Tropic acid	नाशिकाम्ल
Sugar	शर्करा	Tropine	नाशिन
Sugar cane	गन्ना	Turpentine	तारपीन का तैल
Sugar of lead	सीस-शर्करा	U	
Sulphanilic acid	गन्धनीलिकाम्ल	Unsaturated	असंपृक्त
Sulphide	गन्धिद्	Urea	मूत्रिआ
Sulphinic acid	गन्धिनिकाम्ल	Ureid	मूत्रिद्
Sulpho	गन्धो	Urethane	मूत्र ज्वलेन
Sulphonol	गन्धोनल	Uric acid	मूत्रिकाम्ल
Sulphone	गन्धोन		

V

Vacuum
Valency
Valent
Valeric acid
Valeryl
Vapour density
Varnish
Vaseline
Vegetable
Vinegar
Vinylbromide

W

Wax
Whisky
Wine
Wintergreen oil
Wood
Wool

X

Xylene
Xylidine
Xylonite
Xylose

Y

Yeast
Yellow

Z

Zinc
Zymase

शून्य
संयोग शक्ति
शक्तिक
बलिकामल
बलील
वाष्पघनत्व
वार्निश
लेपन, वेसलीन
वनस्पतिक
शराब
लतील अरुणिद

मोम
विह्वकी शराब
अंगूर की शराब
शिशिर-हरित तैल
काष्ठ
रई

वनीन
वनिदिन
वनोनित
वनोज

खमीर कीट
पीत

दस्तम
प्रेरद

वायव्य सम्बन्धी सिद्धान्त

[जे०.पी सत्यप्रकाश, बी० एस० सी० विशारद]

डाल्टन का सिद्धान्त



ब कोई वस्तु गरम की जाती है तो उसके आयतनमें कुछ वृद्धि हो जाती है। यह नियम ठोस, द्रव और वायव्य तीनोंके विषयमें एक सा है। इसी प्रकार किसी वस्तुको ठण्डा करें तो वह सिकुड़ जायगी। सारांश यह है कि वस्तुके आय-

तन और तापक्रम में बड़ा सम्बन्ध है। ठोस पदार्थ गरम करने पर बहुत कम बढ़ते हैं, द्रव पदार्थोंमें ठोसकी अपेक्षा अधिक बढ़ती होती है। तापमापकमें पारेको बढ़ता हुआ सभी ने देखा है। पर वायव्य पदार्थ थोड़ा सा ही गरम करनेपर बहुत बढ़ जाते हैं।

वायव्योंके सम्बन्धमें जिस प्रकार तापक्रमका विचार रखना पड़ता है उसी प्रकार दबाव का भी ध्यान रखना चाहिये। ठोस और द्रव पदार्थोंपर दबावका कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता है। अतः जब हम वायव्योंके आयतन और तापक्रमका अध्ययन करेंगे तो हमको दबाव स्थिर रखना पड़ेगा। कहना कीजिये कि १ घन फुट वायुका कुछ अंश तापक्रम बढ़ानेसे इसका आयतन $1\frac{1}{2}$ घन फुट हो गया। इस प्रकार आयतनमें $\frac{1}{2}$ घन फुट की वृद्धि हुई। यदि हम तापक्रम न बढ़ाते और वायुके दबावको कम करते तो भी आयतन बढ़ता और पहलेके समान वृद्धि होती। अतः वायुके आयतन बढ़ानेके दो साधन हैं — (१) तापक्रमको बढ़ाना और (२) दबावको कम कर देना।

इस समय हम केवल इतना ही विचार करेंगे कि यदि दबावमें कोई भेद न किया जाय और केवल तापक्रम बढ़ाया जाय तो आयतन किस हिसाबसे बढ़ेगा। आयतनके बढ़नेका नाम विस्तार और कम होनेका नाम संकोच है। यहाँ एक बात और समझलेनी उचित है कि ठोस, द्रव और वायव्योंमें एक विचित्र भेद है। समान आयतनके एकसे दो ठोस पदार्थ लीजिये, एक लोहेका और दूसरा चाँदीका। दोनोंको एक ही तापक्रम तक गरम कीजिये। अब दोनोंका आयतन देखिये। इस समय दोनोंके आयतन एक दूसरेसे भिन्न होंगे। इससे यह सिद्ध है कि चाँदी और लोहा दोनोंमें भिन्न मात्रामें विस्तार होता है। यही अबस्था द्रवोंकी है। पानी पारेकी अपेक्षा कहीं अधिक विस्तृत हो जाता है। पर वायव्योंके विषयमें यह बात नहीं है। उद्जन, ओषजन और नोषजन तीनोंके समान आयतनको एकसे दबावपर समान तापक्रम तक गरम करके फिर आयतनोंकी तुलना कीजिये। अब भी तीनोंके आयतन परस्पर में बराबर होंगे। अतः यह स्मरण रखना चाहिये कि प्रत्येक वायव्य पर तापक्रमका एक समान प्रभाव पड़ता है और उनमें विस्तार और संकोच भी एकसाही होता है।

डाल्टन नामक वैज्ञानिकने वायव्योंके विषयमें एक उपयोगी सिद्धान्त निकाला है। बहुत सावधानीसे प्रयोग करनेपर उन्होंने यह निश्चित किया है कि यदि दबाव स्थिर रक्खा जाय तो प्रत्येक वायव्य ०° से १° तक तापक्रम बढ़ानेपर अपने आयतन का लगभग $\frac{1}{273}$ भाग बढ़ेगा। इस प्रकार जिस वायव्य का आयतन ०° पर २७३ है उसका आयतन—

१° श	पर	२७४
२° श	पर	२७५
३° श	पर	२७६
१०° श	पर	२८३

त° श पर (२७३ + त)
हो जावेगा। इस नियम का ध्यान रखकर तापक्रमकी अपेक्षासे किसी गैसके आयतनके विस्तारका अनुमान सरलता से लगाया जा सकता है।

उदाहरण—१. किसी गैसका आयतन ५° श पर ५७६ घन शतांश मीटर है तो बताओ कि २५° श पर उसका क्या आयतन होगा ?

जिस गैस का आयतन ०° श पर २७३ होता है उसका ५° श पर आयतन २७८ होता है और २५° श पर २८८ होगा।

∴ तापक्रम ५° श से २५° श तक वृद्धि होने पर—

२७८ आयतन बढ़कर २८८ होजाता है।

∴ ५७६ " " $\frac{२८८ \times ५७६}{२७८} = ६१७$
हुआ।

२. किसी वायव्यका आयतन ३०° श पर १००० घन. श. मी. है तो बताओ कि ०° श पर उसका क्या आयतन होगा ?

जिस गैसका आयतन ०° श पर २७३ है, उसका ३०° श पर आयतन (२७३ + ३०) अर्थात् ३०३ होगा।

अतः तापक्रममें ३०° शसे ०° श तक कमी होने पर—

३०३ आयतन घटकर २७३ होजाता है।

∴ १००० " " $\frac{२७३ \times १०००}{३०३} = ९०१$
हो जायगा।

बायलका सिद्धान्त

जिस प्रकार डाल्टनने वायव्योंके आयतन और तापक्रममें सम्बन्ध निश्चित किया था, उसी प्रकार बायल नामक दूसरे वैज्ञानिकने वायव्योंके आयतन और भिन्न दबावोंमें सम्बन्ध निश्चित किया है। हम पहले कह चुके हैं कि यदि वायुका तापक्रम स्थिर रक्खा जाय तो दबावके बढ़ने पर उसका आयतन कम होता जायगा तथा यदि

दबाव कम कर दिया जाय तो आयतन बढ़ जायगा।

दबावमापक यंत्र से दबाव नापा जा सकता है। इसके बनानेको सरल रीति यह है कि काँचकी टढ़ नली एक गज़ लम्बी लो और इसके एक सिरेको बन्द कर दो, फिर इसे पारेसे पूरा भर दो और इसके मुँहको अंगूठेसे बन्द करके एक प्यालेमें जिसमें पारा भरा हो डुबोकर उल्टा खड़ा कर दो। अंगूठेको निकाल लो। ऐसा करनेपर पता चलेगा कि पारा धीरे धीरे गिर रहा है। ६ इंचके लगभग गिरने पर पारेका गिरना रुक जायगा। यदि नलीको एक ओर झुका दिया जाय [देखो विज्ञान प्रवेशिका भाग २ चित्र ५६] तो पारा नलीमें बढ़ने लगेगा पर प्यालेमें पारेके तलसे नलीके पारेके ऊपरी तलतककी ऊँचाई बतनी ही होगी जितनी पहले थी। नलीमें ६ इंच के लगभग जो खाली जगह थी उसमें कोई भी वायव्य नहीं है। वह शून्य स्थान है। इसका प्रयोग सबसे पहले टुरेसेलीने किया था। इस शून्य स्थानको 'टुरेसेलीय-शून्य' कहते हैं। अब प्रश्न यह है कि यह पारा क्यों गिरा और नलीको झुकानेपर पारा क्यों बढ़ने लगा। इसका कारण यह है कि वायु मण्डल लगभग ४० मीलतक ऊपर फैला हुआ है। प्यालेके पारेके ऊपर इन वायु मण्डलका कुछ दबाव है। यह मण्डल प्याले के पारेका नीचे दबाता है और फिर यह पारा नलीके पारेको नलीमें चढ़ा देता है। वायुमण्डलका जितना दबाव होगा उतना ही पारा नलीमें ऊपर बढ़ेगा। और फिर रुक जायगा। यदि वायु मण्डलका दबाव बढ़जाय तो नलीमें पारा थोड़ासा और ऊँचा चढ़ जायगा। इस प्रकार नलीमें पारेकी ऊँचाई नापनेसे दबाव नापा जा सकता है। [देखो विज्ञान प्रवेशिका दूसरा भाग पृ० २०५-२०७]

अब हम दबाव और वायव्यके आयतनके सम्बन्धका वर्णन करेंगे। यदि तापक्रम स्थिर

रखना जाय तो दबावके बढ़ानेपर वायव्यका आयतन कम होता जायगा। यदि दबाव पहले की अपेक्षा दुगुना कर दिया जाय तो आयतन पहलेसे आधा रह जायगा। यदि दबाव तिगुना कर दिया जाय तो आयतन पहलेसे तिहाई हो जायगा, इसी प्रकार—दबाव १० गुनाकर देनेपर आयतन दसवाँ भाग ही रह जायगा।

दबाव — १, २, ३, ... १० ... द

आयतन—१, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, ... $\frac{1}{10}$... $\frac{1}{d}$

इसी प्रकार यदि दबाव पहलेकी अपेक्षा आधा रहजाय तो आयतन दुगुना हो जायगा। दबाव तिहाई कर देनेपर आयतन तिगुना होजायगा।

दबाव — १, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, ... द

आयतन—१, २, ३, ... द

इस प्रकार यह स्पष्ट है कि जिस अनुपातमें दबाव बढ़ता है उसी अनुपातमें आयतन कम होता है। इसे व्युत्क्रम-अनुपात कहते हैं। बायलने सिद्धान्त इस प्रकार प्रस्तुत किया कि जब तापक्रम स्थिर रहना है तो वायव्यके आयतन और दबावमें व्युत्क्रम अनुपात रहता है।

उदाहरण—किसी वायव्य का आयतन ७८० मिल्ला मीटर दबावपर ५३० घन श० मी० है तो बताओ कि ७६० मि० मी० दबावपर उसका क्या आयतन होगा ?

बायलके नियमानुसार दबाव और आयतनमें व्युत्क्रम अनुपात रहता है। अतः

यदि ७६० मि० मी० दबावपर आयतन ५३० घ० श० मी० है

तो १ " " " ५३० × ७६० होगा

" ७६० " " " $\frac{५३० \times ७६०}{७६०}$ "

यह स्मरण रखना चाहिये कि यदि दबाव कम किया जायगा आयतन तो बढ़ेगा तथा यदि दबाव अधिक किया जायगा तो आयतन कम होजायगा। यदि क मिली० मी० दबावपर वायव्यका आयतन च घन० श० मी० है तो ख

मिली० मी० दबाव पर आयतन क^व घन० श० होगा।

यहाँ यह भी समझ लेना चाहिये कि ज्यों ज्यों दबाव बढ़ता है त्यों त्यों आयतन कम होता जाता है। पर वायव्यका भार उतना ही रहता है, भार पर दबाव का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। अतः यह स्पष्ट ही है कि दबाव के बढ़ जाने से वायव्यका आपेक्षिक घनत्व भी बढ़ता है, क्योंकि आपेक्षिक घनत्व = भार आयतन अतः दबाव और आपेक्षिक घनत्व समानुपाती हैं।

दबाव और तापक्रमका आयतनपर प्रभाव

अब तक हमने दबाव और तापक्रमका आयतन पर पृथक् पृथक् जो प्रभाव पड़ता है उसका वर्णन किया है। जब हमने दबाव और आयतन के सम्बन्धकी विवेचना की थी तब तापक्रमको स्थिर रखा था। और जब तापक्रम और आयतन के सम्बन्धपर विचार किया था तब दबावको स्थिर रखा था। कल्पना कीजिये कि वायव्य पर के दबाव और उसके तापक्रम दोनों में परिघर्तन हो रहा है। ऐसी अवस्था में आयतन में क्या परिवर्तन होगा? इस प्रश्न का उत्तर डाल्टन और बायल दोनों के सिद्धान्तोंका साथ साथ उपयोग करने से निकाला जा सकता है। निम्न उदाहरण से यह बात स्पष्ट है:—

उदाहरण—१५° श तापक्रम और ४६० मि. मी. दबाव पर किसी वायव्यका आयतन ३५० घन. श. मी. है तो ३०° श और ५०० मि. मी. दबाव पर इसका आयतन क्या होगा?

उपर्युक्त सिद्धान्तों के प्रयोग से यदि दबाव ४६० मि. मी. पर स्थिर हो तो जिस गैस का आयतन १५° श पर ३५० घन. श. मी. है उसका आयतन ३०° श पर यह होगा—

$$\frac{(२७३+३०) \times ३५०}{(२७३+१५)} = \frac{३०३ \times ३५०}{२६८} \text{ घन. श. मी.}$$

अब यदि दबाव ४६० मि. मी. से ५०० मि. मी. हो जाय तो आयतन बायलके सिद्धान्तके अनुसार यह होगा—

$$\frac{३०३ \times ३५०}{२६८} \times \frac{६००}{४६०} = \text{घन. श.}$$

सामान्यतः यदि त° श तापक्रम और द मि. मी. दबाव पर आयतन स घन. श. मी. हो तो थ° श तापक्रम और ध मि. मी. दबाव पर आयतन $(१७३ + थ°) \times स \times द$ घन. श. मी. होगा। $(२७३ + त°) \times ध$

यहाँ यह कह देना भी आवश्यक है कि आयतन बहुधा घन. श. मी में मालीटर (= १००० घन. श. मी.) में नापा जाता है। और दबाव मिली मीटर में अधिकतर दिया जाता है। दबाव मिली मीटर में देने से यह तात्पर्य नहीं है कि दबाव लम्बाई के समान कोई गुण है जिसे मिली मीटर में नापते हैं। जब हम कहते हैं कि दबाव अमुक मि. मी. है तो हमारा तात्पर्य यह है कि दबाव उतने मिलीमीटर ऊँचाई वाले पारदके दबाव के बराबर है। जिस समय सामान्य तापक्रम और सामान्य वायव्य का निर्देश किया जाय, उस समय ०° स और ७६० मि. मी. दबावका तात्पर्य समझना चाहिये।

बहुत से स्थानों पर साधारण तापक्रम सूचक अंकोंके स्थानमें परमांशोंका प्रयोग किया जाता है। यह सिद्ध किया गया है कि वास्तविक शून्य हमारे शतांशमापकके शून्य से १७३° और नीचे है। इस प्रकार यदि हम इस वास्तविक शून्यांक को शून्य मानकर अन्य तापक्रमों की गणना करें तो हमें साधारण तापक्रम-अंशों में २७३ जोड़ देना चाहिये जोड़ कर जो अंश आता है उसे परमांश कहते हैं। उदाहरणतः—

$$१° \text{ श} = (१ + २७३)° \text{ परमांश}$$

$$४° \text{ श} = (४ + २७३)° \text{ परमांश}$$

$$क° \text{ श} = (क + २७३)° \text{ परमांश}$$

गैलूजकका सिद्धान्त

सं० १८६५ वि० में गैलूजक ने एक उपयोगी सिद्धांतकी खोजकी जो इस प्रकार है—यदि कुछ वायव्यों में रासायनिक संयोग होता है तो उनके आयतनोंमें एक निश्चित सरल अनुपात विद्यमान रहता है और यदि संयोग द्वारा कोई वायव्य पदार्थ प्राप्त होता हो तो उसके आयतन और पूर्व वायव्य के आयतन में भी एक सरल अनुपात विद्यमान रहेगा। निरसन्तेह ये आयतन एक ही तापक्रम और दबाव पर नापे जाने चाहिये। यह सिद्धान्त निम्न प्रयोगों द्वारा स्थिर किया गया था जिनका वर्णन आगे पुस्तकमें किया जायगा—

१. १ आयतन ओषजन २ आयतन उदजन से संयुक्त होकर २ आयतन भाप देता है।

२. १ आयतन हरिन १ आयतन उदजनसे संयुक्त होकर २ आयतन उदहरिकाम्ल देता है।

३. १ आयतन नोषजन २ आयतन ओषजनसे संयुक्त होकर २ आयतन नोषजन द्विओषिद देता है।

४. १ आयतन नोषजन ३ आयतन उदजनसे संयुक्त होकर २ आयतन अमोनिया देता है।

इस सिद्धान्तका लाभ यह है कि यदि वायव्य तत्वोंका घनत्व ज्ञात हो और यदि यह ज्ञात हो कि उनके संयोगमें आयतनोंका अनुपात क्या है तथा यौगिक वायव्य के आयतन और मूल तत्वोंके आयतनोंमें क्या अनुपात है तो प्राप्त यौगिकका घनत्व निकाला जा सकता है।

उदाहरण—(१) दो आयतन उदजन १ आयतन ओषजन वायव्य से संयुक्त होकर २ आयतन भाप देता है। उदजनका घनत्व वायुकी अपेक्षा ०.०६६३ है, अर्थात् किसी स्थिर दबाव और तापक्रमपर जिस आयतनमें १ ग्राम हवा आवेगी उतनेमें ही ०.०६६३ ग्राम उदजन आवेगा। इसी प्रकार ओषजनका घनत्व १.१०५६ है। अतः—

२ आयतन उदजनका भार ०.१३८६ ग्राम है।

१ " ओषजन " १.१०५६ ग्राम है।

अतः २ आयतन भापका भार १.२४४२ ग्राम है।

∴ १ " " " ०.६२२१ ग्राम है।

अतः वायुकी अपेक्षासे भापका आपेक्षिक घनत्व ०.६२२१ है।

दूसरा उदाहरण—१ आयतन उदजन १ आयतन हरिन—गैसके साथ संयुक्त होकर २ आयतन उदहरिकाम्ल देता है। उदजनका घनत्व ०.०६६३, और हरिनका घनत्व २.४४३५ है तो उद-हरिकाम्ल का क्या घनत्व होगा?

१ आयतन उदजनका भार ०.०६६३ ग्राम है।

१ " हरिन " २.४४३५ "

२ आयतन उदहरिकाम्ल " २.५१२८ "

∴ १ " " " १.२५६४ "

∴ उदहरिकाम्ल वायव्यका घनत्व १.२५६४ है।

एवोगैड्रोका सिद्धान्त

एवोगैड्रोने वायव्योंके विषयमें एक उपयोगी सिद्धान्त निर्धारित किया है। उसका कथन है कि प्रत्येक वायव्य [चाहे वह तद्रूप हो या कोई यौगिक हो] के समान आयतनमें जबते स्थिर तापक्रम और दबाव पर होंगे, अणुओंकी संख्या समान होगी। तात्पर्य यह है कि जितने आयतन में किसी दिये हुए तापक्रम और दबाव पर जितने उदजनके अणु आवेंगे उतने आयतनमें उतने ही अणु हरिन, ओषजन, नोषजन आदि तत्व-वायव्यों के आवेंगे। इसी प्रकार उतने ही आयतनमें यौगिक-गैस जैसे अमोनिया, उदहरिकाम्ल आदि के उतने ही अणु आवेंगे।

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline \circ \circ \circ \circ \\ \hline \circ \circ \circ \circ \\ \hline \circ \circ \circ \circ \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|} \hline \times \times \times \times \\ \hline \times \times \times \times \\ \hline \times \times \times \times \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \\ \hline \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \\ \hline \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \\ \hline \end{array}$$

उद

हर

२वह

चित्र द्वारा स्पष्ट है कि यदि दो कोष्ठोंका आयतन बराबर हो तो उदजन और हरिनके

अणुओंकी संख्या भी दोनों कोष्ठोंमें बराबर होगी। यह कहनेकी आवश्यकता नहीं है कि दोनों वायव्यों का तापक्रम और दबाव एकही होना चाहिये। उद्जन और हरिन् मिलकर जिस प्रकार उद्हरिकात्मल बनाते हैं वह भी चित्रमें स्पष्ट किया गया है। चित्रसे स्पष्ट है कि उद्हरिकात्मलके आयतन का इतना ही भाग लिया जाय जितना उद्जन या हरिन् का था, तो उनमें भी उतने ही अणु होंगे जितने उद्जन के आयतन में थे।

यहाँ यह भी समझ लेना चाहिये कि अणु और परमाणुमें क्या भेद है। जलके यदि विभाग करते जायें तो उसकी एक अन्तिम अवस्था आवेगी। इस सूक्ष्मतम कणको जलका अणु कहेंगे। इस अणुको और विभाजित करनेपर जल तो न मिलेगा पर प्रत्येक अणुमें २ परमाणु उद्जन और १ परमाणु ऑक्सीजन मिलेगा अतः अणु किसी पदार्थ की वह सूक्ष्मतम अवस्था है जिसमें पदार्थके परिमाणु मिलकर रह सकते हैं। अणु यौगिकों और तत्वों दोनोंके हो सकते हैं पर परमाणु केवल तत्वोंके होते हैं। उद्जन (उ_२), ऑक्सीजन (ओ_२), हरिन् [ह_२], नोबजन [नो_२], उद्हरिकात्मल [उह] आदि पदार्थ के अणुओंमें दो परमाणु हैं, और कर्बनडिऑक्साइड [क ओ_२], ओज़ोन [ओ_३] आदि पदार्थोंके प्रत्येक अणुमें ३ परमाणु हैं। इसी प्रकार अमोनिया [नो उ_३] स्फुर [स्फु_२] के अणुओंमें ४ परमाणु हैं।

एवोगैड्रोके उपर्युक्त सिद्धान्तका समर्थन इस बातसे होता है कि प्रत्येक आदर्श गैसपर तापक्रम और दबावका प्रभाव एकही प्रकारका होता है। तापक्रमके बढ़ानेपर प्रत्येक वायव्यका विस्तार समान ही होता है जैसा कि डाल्टनके सिद्धान्त द्वारा पहले दिखाया जा चुका है। इसी प्रकार दबावके प्रभावसे भी प्रत्येक वायव्य एक समानही सिकुड़ता है। यह तभी सम्भव हो सकता है जब प्रत्येक वायव्यके समान आयतनमें अणुओंकी संख्या समानही हो। यदि संख्या समान न होती

तो बराबर तापक्रम या दबाव में वृद्धि करनेसे आयतनके प्रसारकी मात्रा भी भिन्न भिन्न होती। पर ऐसा नहीं होता है।

ग्रैहमका निस्सारण सिद्धान्त

सं० १८८० वि० में डोबरीनर नामक वैज्ञानिकने यह देखा कि जब एक काँचकी कुप्पी को जिसमें एक छोटा सा छेद था, उद्जनसे भर कर पानीके ऊपर डलटा रक्खा गया तो दूसरे दिन उद्जनका आयतन कम होगया। इससे सिद्ध है कि कुछ उद्जन निकल भागा था। पर जब कुप्पीको एक बड़े काँचके मटकेसे ढककर जिसमें भी उद्जन भरा था, रक्खा गया तो कुप्पीके उद्जनका आयतन कम न हुआ। यदि उसी कुप्पीमें वायु भर कर वायु मंडलमें रक्खा गया तो भी आयतनमें कोई भेद नहीं हुआ।

दो बेलनाकार-पात्र जो जिनके मुँह बिलकुल चिकने हों, और एक में उद्जन गैस भर दो और दूसरे में कर्बन-डिऑक्साइड गैस भरो। एक पात्रके ऊपर दूसरा पात्र ओंधा करके रख दो। कर्बन-डिऑक्साइड वाला पात्र नीचे रहे। उद्जनकी अपेक्षा कर्बन डिऑक्साइड २२ गुना भारी है। अतः कर्बन-डिऑक्साइडको नीचेके पात्रमें ही रहना चाहिये था और उद्जन ऊपरके पात्रसे नीचेके पात्रमें न आना चाहिये। पर ऐसा नहीं होता है। थोड़ी देरके पश्चात् कर्बनडिऑक्साइड ऊपर वाले पात्रमें और उद्जन नीचेके पात्रमें बढ़कर चला जाता है, यहाँ तक कि एक वह अवस्था आती है जब दोनों वायव्योंका एक रस मिश्रण बनाता है ऊपर और नीचेके पात्रोंमें दोनों वायव्योंका एकसा मिश्रण इस प्रयोग से यह स्पष्ट है कि वायव्योंका आपेक्षिक घनत्व चाहे कुछ भी क्यों न हो, यदि उनके पात्र एक दूसरेके संसर्गमें रक्खे जायेंगे तो वायव्य एक पात्र से दूसरे पात्रमें निस्सारित होगा [बह कर आजावेगा] यह निस्सारण क्रिया तब बन्द होजावेगी जब दोनों पात्रों पात्रोंमें दोनों गैसोंका सम-मिश्रण बन जावेगा।

(शेष फिर)

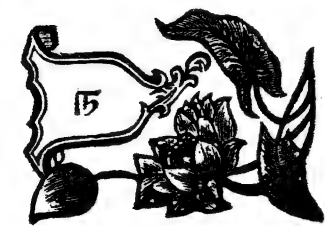
नींव पर खड़ी की गई है। भारत के प्राचीन धर्म-ग्रन्थों में इस विषय का भली प्रकार से प्रतिपादन किया है कि यदि देश का राजा धर्मिष्ठ होता है। तो प्रजा को किसी भी प्रकार का प्राकृतिक अथवा ईश्वरीय कष्ट नहीं सहन करना पड़ता है। इसी सिद्धान्त के प्रतिकूल यदि राजा धर्मच्युत हो कर के पतित हो जाता है। तभी देश में दुर्भिक्ष आदि प्रजा पीड़ित कष्टों की दिनों—दिन वृद्धि होती रहती है।

निःसन्देह यह बात सत्य है कि हिन्दू-राज्य काल में भी भारत पर दुर्भिक्ष का प्रकोप सदैव से होता रहा है। परन्तु जब कभी ऐसे संकट उपस्थित हो गये हैं। तो उस काल के ऋषियों, मुनियों ने राजा को विवश कर के प्रायश्चित्त करा कर के यज्ञों द्वारा इन्द्रादिक देवताओं को प्रसन्न कर के दुर्भिक्ष की यन्त्रणाओं का निवारण किया करते थे। एक किम्बदन्ती से ज्ञात होता है कि किसी समय में भारत में दुर्भिक्ष पड़ा, जिससे साधारण प्रजा तो क्या बड़े बड़े ऋषि-मुनि भी क्षुधा चिन्ता से व्यग्र हो गये, तो सुना जाता है कि उस काल में पशुओं के मांस का एक यज्ञ किया गया और यज्ञ के पश्चात् प्रसाद स्वरूप कुछ ऋषियों ने मांस भक्षण करना चाहा, तो उसी समय स्वर्ग के देवगण एकाएक इस दृश्य को देख कर कांप उठे, और सब लोग भूतल पर आये, और ऋषियों से परामर्श किया, तो यह निर्णय हुआ कि वर्षा के पश्चात् किसी ऐसे अन्न का आविष्कार किया जाय, जो कि शीघ्र से शीघ्र अर्थात् एक ही मास में तैयार हो जाय। जिससे लोग उसे खा पीकर के

कृषि-कमीशन

[ले० श्री शीतलासाद तिवारी]

(लेखक की 'कृषि-विज्ञान' नामक पुस्तक से प्रकाशित)



व कभी दुर्भिक्ष तथा अन्यन्य कारणों वश

किसी भी देशवासियों के उदर भरण-पोषण का प्रश्न उग्र तथा भयावह रूप धारण कर लेता है, तो देश के कोने कोने में उथल-पुथल मच जाती है। ऐसे समय में लोग क्षुधा-चिन्ता से विक्षिप्त हो जाते हैं, और लोगों को आत्म-रक्षा के हेतु

जो कुछ भी मार्ग सामने दिखलाई पड़ते हैं—चाहे वह प्रशस्त हों अथवा अ-प्रशस्त। अधिकतर उन्हीं की शरण ग्रहण करना पड़ता है। ऐसे समय में यदि देश की सरकार पूर्णतः से क्षुधा पीड़ित प्रजा के हेतु पर्याप्त सुविधाओं के उपस्थित करने का प्रयत्न करती है—और उसे सफल बना देती है। तो उस देश की प्रजा का अनुराग राजा के प्रति बढ़ जाता है। इसके फल स्वरूप प्रजा में राज-भक्ति की मात्रा सदैव बढ़ती ही चली जाती है। इसके अनेकों प्रमाण भारत के प्राचीन इतिहास-ग्रन्थों में भरे पड़े हैं। इतना ही नहीं यह तो सभी जानते हैं कि भारतवर्ष एक 'धार्मिक' देश है। इसकी समग्र बातों की स्थापना की भित्ति धार्मिक विश्वासों की ही

जीवन रक्षा कर सकें। इस परामर्श के पश्चात् निश्चय हुआ कि 'सांवा' और 'काहुन' के बीज बोये जाय। यही बीज एक मास में ही अपना फल दे सकते हैं। कहा जाता है कि उसी समय में उक्त बीजों का प्रादुर्भाव देश भारत में हुआ है। लोग जानते ही हैं कि उक्त बीज अधिकतर वर्षों के आरम्भ काल में अर्थात् आषाढ़ में बो दिये जाते हैं, और सावन, भादों भर में तैयार हो जाते हैं। इन्हीं प्रकार के उपकारों से प्राचीन काल से ही भारतीय प्रजा अपने इन हितैषियों को बड़े प्रेम और श्रद्धा की दृष्टि से देखती थी, और उनका आदर-सत्कार करती थी। इतना ही नहीं उनके बताये हुये मार्ग पर चला करती थी। इसके फल स्वरूप अत्यन्त प्राचीन काल से ही भारत की प्रजा राज-भक्ति में संसार के अन्यान्य देशों से सदैव से ही आगे रही है।

परन्तु सामयिक परिवर्तनानुसार जैसे जैसे हिन्दू राज्य तहस नहस होते गये, और भारत को विदेशियों के चंगुल में फँसना पड़ा तैसे ही तैसे भारत में उत्तरोत्तर दुर्भिक्ष आदि दैविक दुःखों को भी सीमा बढ़ती गई। विदेशियों के आक्रमण से दैविक दुःखों को बढ़ोत्तरी के साथ साथ आक्रमणकारियों द्वारा भी देश की कृषि तहस-नहस कर दी जाती थी। जिससे अनेकों प्रकार की हानि भारतवासियों के कृषि व्यवसायों को उठाना पड़ता था। विदेशियों के निरन्तर आक्रमणों के कारण तथा राज्य की उथल-पुथल से प्राचीन कृषि-विज्ञान का साहित्य एक प्रकार से लोप ही हो गया। यह सब होते हुये भी हम यह कहने में संकोच नहीं कर सकते कि बहुत से

विदेशी आक्रमणकारियों ने भी जब भारत को अपने अधीन कर लिया, और शासन करने लगे, तो उनमें से भी कुछ उत्तम श्रेणी के शासकों ने भारत के अन्यान्य व्यवसायों की रक्षा तथा उन्नति के साथ कृषि-व्यवसाय की रक्षा और उन्नति में भी दत्तचित्त हुये, और उनसे जो कुछ हो सका, उन्होंने इस कृषि-व्यवसाय की उन्नति के हेतु अपने राज्य-काल में किया भी। इसी कारण से वे प्रजा की दृष्टियों में पूजनीय ठहराये गये, और भारत की प्रजा ने उनके साथ वही राज्य-भक्ति प्रदर्शित की, जो कि यह प्राचीन काल से अपने हिन्दू राजाओं के प्रति करती चली आ रही थी। जिनके अखिं और ज्ञान है, वह भारत के मुसलमानी काल के इतिहास का अवलोकन कर के इस बात का प्रत्यक्ष ज्ञान प्राप्त कर सकते हैं।

अंग्रेजी राज्य-काल के आरंभ से आज तक भारतवासियों को निरन्तर कई एक दुर्भिक्षों के प्रकोप का शिकार बनना पड़ा है। जिसके कारण भारतीय प्रजा को अनेकों यन्त्रणों भोगनी पड़ी हैं, और उनके दुःख निवारण का कोई वास्तविक कार्य सरकार की ओर से इस रूप में नहीं किया जा सका था। जिससे समग्र प्रजा को उससे पर्याप्त सहायता मिल सकी हो, और प्रजा के दुःख दृढ़ निवारण हो सके हों। इसी सम्बन्ध में इसी स्थान पर हरेक भारतवासी यह भी कृतज्ञता पूर्वक स्वीकार करने के लिये तैयार है। कि निःसन्देह यह बात सत्य और ठीक है कि अंग्रेजी शासन-काल में जब जब दुर्भिक्षों का सामना करना पड़ा है। तब तब भारत सरकार का अधिकारी बर्ग दुर्भिक्ष-चिन्ता से चिन्तित

काल से आज तक नहीं मिला। प्रत्युत इसके जो अधिकारी सम्राट द्वारा यहां नियुक्त होकर के आये। उन्होंने देश पर राज्य करने की तथा अपना प्रभुत्व और सत्ता स्थापित करने की एक नूतन ही प्रथा का आविष्कार किया—अर्थात् शासकों की नूतन प्रथा यह थी कि भारतीय राजाओं, रईसों, राजाओं महाराजाओं को तथा बड़े बड़े प्रभावशाली व्यक्तियों को आदर-सम्मान प्रदान कर के तथा उन्हें हरेक प्रकार से अपनी नीतियों द्वारा संतुष्ट करके देश के शासन की वागडोर अपने हाथों में रखना।

इस उक्त प्रणाली के आविष्कार, प्रयोग, व्यवहार, का यह प्रत्यक्ष फल हुआ कि अधिकारी वर्ग की सहायता, प्रेम, सम्मिलन से उक्त बड़े बड़े प्रभावशाली व्यक्तियों का अधिकार दिनों दिन बढ़ता गया। जिसके फल स्वरूप कृषक प्रजा का रक्त चूस-चूस कर के उपर्युक्त बड़े बड़े व्यक्तियों ने शासकों को प्रसन्न रखने तथा उनकी अभिलाषाओं की पूर्ति करने का एक जरिया बना लिया। इस जरिये का फल यह हुआ कि शासक वर्ग और उक्त बड़े बड़े आदमियों का गिरोह आवश्यकता से अधिक भोग-विलास की लिप्सा में फँस कर दिनों-दिन आराम-तलब होता गया। भारतीय रईस, राजाड़े अधिकतर उच्च शिक्षा के अभाव से तथा वैज्ञानिक शिक्षा के प्रभाव से लाखों कोस दूर होने के कारण कर्मच्युत हो गये। उन्हें प्रजा के प्रति अपने कर्तव्यों का कुछ ज्ञान ही न रहा। कि हमें अपनी प्रजा की रक्षा के हेतु तथा उसे धन धान्य से समृद्धिशाली बनाने के लिये क्या क्या उपाय करना चाहिये।

होकर अवश्य कुछ न कुछ उपाय प्रजा के कष्ट निवारण के हेतु जहाँ तक हो सका है, किये हैं। परन्तु देश की परिस्थित से परिपूर्ण रूप से परिचित न होने के कारण दुर्भिक्ष काल की सरकार द्वारा निर्माण की हुई समितियों के व्यक्तियों ने जो कुछ भी कार्य किया है। उससे कोई व्यापक तथा संतोषजनक लाभ प्रजा को नहीं पहुंच सका है। इस बात का देश के अच्छे-रे विद्वानों ने कबूल किया है। हाँ उन निर्माणक समितियों के सदस्यों के काम से इतना लाभ अवश्य हुआ है कि भारत में राजकीय तथा प्रान्तीय कृषि-विभागों की स्थापना हो गई है। जिससे भी भारतीय प्रजा को अभी वास्तविक लाभ नहीं पहुंचा है। इसमें संदेह नहीं कि यदि निरन्तर प्रजा की अवस्थाओं का ज्ञान कर के प्रचार किया जाय। तो अवश्य लाभ पहुंचेगा।

भारत की प्रजा बहुत दिनों से आधा पेट भोजन करती चली आ रही है। उसे वर्तमान काल में अथवा निकट भविष्य में स्वप्न में भी इस बात की आशा नहीं है। कि हमारी यह गरीबी किसी भी प्रकार से दूर हो सकेगी। जब किसी ने कोई तरकीब उनको अपने सुधार की बताई, तो पहिले तो उस पर वह बहुत सोच विचार करते हैं। यदि सोच विचार से—अथवा एक दूसरे की देखा—देखी वह तरकीब अच्छी लँवती है तो उसे ग्रहण कर लेते हैं।

इसी उक्त सिद्धान्त के फल स्वरूप सहस्रों वर्षों से पद दलित, पीड़ित, अपमानित, उदर चिन्ता से चिन्तित भारतीय प्रजा को जब भारत सरकार द्वारा कोई भी आश्वासन अंग्रेजी राज्य-

अब क्या था ! योरोपीय संभ्रम छिड़ गया ! युद्ध की दुन्दुभियां बजने लगीं, चारों ओर से सुसज्जित सेनायें रणाङ्गण में वीर रसेन्मत्त होकर आ डटीं, योरोप का वाणिज्य-व्यवसाय एक दम पट पड़ गया, वहां के लोग युद्ध चिन्ता में निमग्न हो गये । इसका प्रभाव भारत पर भी जैसा पड़ना चाहिये था, वैसा ही पड़ा अर्थात् युद्ध में सरकार का दाहिना हाथ होने के कारण भारत को दिल खोल कर मदद देनी पड़ी, ऐसे विपत्ति के समय में भी भारत की प्रजा ने अपनी राज्य-भक्ति को प्रदर्शित करने से मुंह नहीं मोड़ा—युद्ध काल में खाद्य पदार्थों की महंगी की अपेक्षा अन्यान्य आवश्यक—जैसे कपड़ा इत्यादि की महंगी ने भी इतना भयंकर रूप धारण कर लिया कि वस्तुओं का मूल्य छः गुना-सात गुना बढ़ गया । पर, तो भी भारत की कृषक प्रजा ने उसे सहन करते हुये युद्ध काल में भी अग्र वर्णित दोनों वर्ग के शासकों के प्रति अपना कर्तव्य पालन करते हुये अपनी राज-भक्ति में तिल मात्र भी पीछे नहीं हटे । इसी सम्बन्ध में प्रसंगानुसार यह भी कहना असंगत न होगा कि भारत के राजनीतिक दल ने भी मौका देख कर सरकार से कुछ क़बूल करा लेने की चेष्टा की, और मौके की प्रगति को देख कर सरकार ने भी यथाशक्य अधिकार देने का वादा किया । परन्तु इसका फल विपरीत निकला, योरोपीय युद्ध के पश्चात् भारत सरकार के कुछ शासकवर्ग मदेन्मत्त होकर भारत की कृतज्ञता को भूल गये—‘ममत्ता पाह काहि मद नाही’ के सिद्धान्तानुसार मदेन्मत्त होकर अपने कर्तव्य भी भूल गये, और

प्रत्युत इसके परिणाम यह हुआ कि जिस प्रकार से हो सके । वसी प्रकार से प्रजा का रक्त चूस-चूस कर के भोग, विलास, विहार, नाच, राग, रङ्ग, अर्थात् जो कुछ मनुष्योपयोगी सुखोपभोग की आधुनिक सामग्रियाँ हैं, एकत्रित की जाँय, और उनका आनन्द से रसास्वादन करते हुये शासकों को भी प्रसन्न रखवा जाय ।

इस नीति के अवलम्बन से इसमें सन्देह नहीं की उक्त दोनों वर्ग के शासक वर्गों की मनोकामना बहुत कुछ क्या अधिकाँश में सफल हो गई और भारत की प्रजा ने भी सदैव से ही राज-भक्त होने के कारण कुछ भी आनाकानी न की, और अपनी कमाई का सर्वांश धन इन्हीं के सुखोपभोग के लिये अर्पण करती रही । परन्तु संसार में सब बातों की अन्तिम हद और मर्यादा है—इसी सिद्धान्तानुसार सूर्यदेव को भी तप-तप कर मध्यान्ह १२ बजे ठीक संसार के सिर पर विराज करके, पुनः लुढ़कना पड़ता है, और अन्त में अस्ताचल में जाकर छिप जाना पड़ता है, जैसा कि निम्न-लिखित दोहांश से पता चलता है :—

उधौं तपि तपि मध्यान्ह लौ, अमृत होत है भान ।

इसी सिद्धान्तानुसार जब भारत के दोनों वर्गों की भोग-लिप्सा शिखर पर पहुँच चुकी, और इसके साथ ही भारतीय कृषक प्रजा के पीड़ा की भी मर्यादा अपनी मर्यादा को उभ्रंखल कर गई तो सांसारिक प्रकृति ने अपना भयंकर रूप धारण करके योरोप के रङ्ग-मन्त्र पर अपना नाटक खेलना आरम्भ कर दिया ।

भारत के राजनीतिक नेताओं के साथ की हुई प्रतिष्ठा को पूर्ण करने में आनाकानी करने लगे—इसी बीच में राजनीतिक नेताओं में और शासक वर्ग के अधिकारियों में घोर मतभेद हो जाने के कारण देश में बहुत से उपद्रव खड़े हो गये। जिसके फल स्वरूप पिछले वर्षों में भारत की दशा शासक और शासित दोनों वर्गों के लिये भयावह हो गई।

जिसका परिणाम वही हुआ जो कि भारतीय महाभारत के युद्ध काल के समय में कौरवों और पांडवों के बीच हुआ था अर्थात् जहाँ कौरवों ने अपने छल-बल से पांडवों को वनवास दे दिया, तो प्रजा को प्रसन्न करके देश पर अपना साम्राज्य स्थापित रखने के लिये अनेकों यत्नों का आविष्कार किया गया। दुर्योधन ने भारत की कृषि की उन्नति के हेतु अनेकों प्रकार के सुधार तथा सुविधाओं को प्रदान करने में बड़ी तत्परता से काम किया। जिससे उस काल में देश के दृषि की दशा बहुत ही उत्तम हो गई, और कृषकों की दशा में अनेकों सुखदायी परिवर्तन हो गये। जिसका समुचित ज्ञान किरातार्जुनीय के ही अध्ययन से चल सकता है। ऐसे प्रयत्नों के अन्तिम परिणाम जो कुछ होते हैं, उससे लोग प्रायः अनभिज्ञ नहीं हैं।

इसी प्रणाली के अनुसार—अर्थात् कौरवों पांडवों की नीति के अनुसार उसी का ग्रहण करके गत वर्षों की राजनीतिक स्थल स्थल के समय देश के सन्धे राजनीतिक नेताओं के मतों के प्रचारार्थ प्रचारकों ने अनेकों अवैध प्रणालियों रीति, रिवाजों,

प्रथाओं का अवलम्बन कर के भारत को अशिक्षित भोली-भाली जनता को अपनी सुरीली तानों को सुनाकर सुगंध कर लिया—और देश की कृषक-जनता जो कि सहस्रों वर्षों से पद दलित अपमानित और हेय समझी जा रही थी। जिसे कोई पूछता तक नहीं था कि संसार में तुम्हारी भी कुछ सत्ता है। जब उन्होंने अपनी निद्रा को भंग कर के आँखें खोलकर देखा, तो उनको दिखाई पड़ा हों सचमुच में विष्णु भगवान ने सदैव की भाँति हमारे दुःखों को दूर करने के लिये और आतातयियों का नाश करने के लिये अवतार लिया है। ऐसे धार्मिक विश्वासों के कारण भारत की कृषक प्रजा अपने इन क्षणिक तथा स्वार्थ से प्रेरित हितैषियों के चक्कर में आकर इनका विश्वास भी करने लगी।

इसमें सन्देह नहीं कि इन हितैषियों के सतत परिश्रम और उद्योग से उस काल में कृषकों के अनेकों दुःख, बात की बात में दूर हो गये। इससे इनकी धाक कृषक जनता पर दिनों दिन जमती चली गई, और कृषकों का विश्वास भी इनके प्रति उत्तरोत्तर बढ़ता गया। अन्त में इन हितैषियों के प्रचारकों ने अशिक्षित कृषकों की सहायता से ऐसे ऐसे अवैध, घृणित, लाज्जाजनक मार्गों का अनुसरण करके अप्र वर्णित दोनों वर्गों के शासकों के प्रति भड़का कर इतना भेदभाव उत्पन्न कर दिया। कि दोनों वर्गों के प्रति घोर शत्रुता के भाव उत्पन्न हो गये, और हरेक वर्ग ने एक दूसरे को हड़प जाने की कोशिश में लीन हो गया इसका प्रधान कारण यह था कि उक्त दोनों वर्ग के शासक वर्ग सदैव से एक दूसरे के सुर

कुछ वर्षों' पहले इनमें विद्यमान थी। अब कृषक प्रजा की सहानुभूति और भक्ति दिनों-दिन भारत के राजनीतिक नेताओं के प्रति बढ़ती जा रही है। जिससे उनके दिलों में यह पक्का विश्वास होता जा रहा है कि इन्हीं नेताओं के सतत परिश्रम और उद्योग से भारत की कृषक प्रजा का कल्याण होगा। इस सबे और पक्के विश्वास का पता गत वर्षों की कारवाइयों से पूर्ण रूप से प्रत्यक्ष दिखलाई पड़ा—जिससे अन्तिम यही परिणाम निर्धारित किया गया कि भारत की कृषक प्रजा को जो वर्ग अपना श्रद्धालु और भक्त बनाये रहेगा। उसी की तृती भारत और जगत में बोलती रहेगी—यह बात परिपूर्णतः सत्य है। इसको सभी लोग जानते हैं।

जब उक्त निर्णय भली प्रकार से भारत सरकार के वर्तमान शासकों ने समझ लिया, तो शासक वर्ग के चतुर राजनीतिज्ञों द्वारा भारतीय कृषकों को प्रसन्न रख कर अधिकार में करते हुये प्राचीन काल की भाँति राज-भक्तप्रजा बनाने की स्कीमें सोची जाने लगीं। जिसके फल स्वरूप भारत के भूतपूर्व वायसराय श्री मान-लॉर्ड ग्रीडिङ्ग और भारत सचिव द्वारा, उक्त स्कीम को सफल बनाने के हेतु (royal agricultural commition in india) भारत में शाहू कृषि कमीशन की स्थापना की गई। इतना ही नहीं कमीशन की नियुक्ति के साथ ही साथ भारतवर्ष के वायसराय के पद पर भी एक ऐसे व्यक्ति की नियुक्ति का भ्रम छेड़ा गया, जो कि जगत प्रसिद्ध कृषि विज्ञान वेत्ता हैं; और अपना अधिकारी जीवन 'कृषि' के ही निरीक्षण, परीक्षण, अनसनधान आविष्कार अदि

में सुर मिलाया करते थे। इस मौके से तीसरे वर्ग ने लाभ उठाया और प्रजा के साथ सहानुभूति प्रकट करके और साथ ही कुछ प्रत्यक्ष लाभ भी दिखला कर के अपना साधो बना लिया। इसमें सन्देह नहीं कि इस कारवाइ से किसानों को अधिक क्षति उठानी पड़ी और शासक वर्ग के स्वार्थों को बड़ा धक्का पहुँचा, जिससे उनकी दशा दिनों-दिन नीच होती चली जा रही है, और पहिले जो भक्ति-भाव द्वितीय श्रेणी के शासकों के प्रति भारतीय प्रजा के भाव थे, वे अब नहीं रह गये। अधिकाँश में भारत की कृषक प्रजा इस नवीन तीसरे वर्ग से मिलकर अपने उद्धार की कोशिश में निमग्न हो गई।

इस मौके को देख कर भारत सरकार के शासकों का ध्यान भारतीय कृषक प्रजा की शक्ति की ओर आकर्षित हुआ। पिछले वर्षों के उथल-पुथल के अनुभवों के आधार पर शासकों को यह विश्वास हो गया। कि भारत की कृषक प्रजा में ही इतनी शक्ति है कि वह जिस वर्ग को चाहे, उसी वर्ग के शासकों को भारत के सिंहासन पर बिठाये। क्योंकि पिछले वर्षों में उन्होंने देखा कि भारत के प्राचीन राज-वंशों में अभी इतनी शक्ति विद्यमान थी कि कृषक प्रजा कठपुतलियों की भाँति इन्हीं के हाथों के इशारे पर नाचा करती थी। परन्तु थोड़े ही दिनों के बाद इस दृश्य के नाटक का परदा बदल गया। अभिनय के दूसरे परदे के खुलते ही शासक रूपी दर्शकों ने देखा कि भारत के प्राचीन राज-वंशों के ति कृषक प्रजा की वह भक्ति और सहानुभूति नहीं रह गई है। जो कि

कर ही क्या सकता है ? जब इस प्रकार की दलीलों द्वारा अनेकों निस्सार बातों का दिग्दर्शन करा कर के लोगों की दृष्टियों में इस कमिशन की नियुक्ति को व्यर्थ कर देने की चेष्टा में लोग उतावले हो गये; और सरकार से छोटी-बड़ी व्यवस्थापक समझौतों में इस कमिशन के सम्बन्ध अनेकों प्रश्न किये जाने लगे, तो अन्त में राज्य-परिषद् के एक सदस्य के प्रश्न पर यह भी कहा गया। कि कमिशन भारत के किसानों के कानूनों के सम्बन्ध में भी जाँच पड़ताल करके अपना मत प्रकट करेगा।

इससे लोगों को कुछ सन्तोष हुआ, और भारत में शाही कृषि कमिशन का संगठन कर दिया किया। जिसमें स्वदेश तथा विदेश के अनेकों ऐसे सज्जन हैं, जो कि भारत की आर्थिक-वस्था से भली प्रकार से परिचित हैं। यहाँ पर यह कह देना भी मुनासिब समझता हूँ। कि 'कृषि-कमीशन' का संगठन जैसा होना चाहिये था; बहुतेरों के मतानुसार वैसा नहीं हुआ, खैर 'गतानि सोचानि' जो कुछ होना था, सो हो गया। अब रही कमिशन के कार्य की चर्चा और उस सफल बनाने की चेष्टा।

इसमें सन्देह नहीं है कि भारत सरकार के चतुर राजनीतिकों ने ऐसे मौके पर कृषि-कमिशन की नियुक्ति की है कि यदि उन्होंने मौके को सार्थक बनाने की चेष्टा की, और कमिशन ने भलों प्रकार से कृषकों की परिस्थित, अबस्था, दशा की छान-बीन की—और उस पर पूर्ण रूप से वैज्ञानिक दृष्टि से विचार करते हुये, इस बात का खुले दिल प्रयत्न किया। कि भारत में भी

कर्मों में बिताया है। जब कमीशन और वायसराय के नियुक्ति की बात भारत में प्रकाशित हो गई, तो भारत में एक प्रकार के सन्नाटा छा गया। इस रहस्य का भेद-भाव ही लोगों की समझ में नहीं आया। क्योंकि भारत के राजनीतिक नेताओं की जो माँग दरेपेश थी, वह उसी की राह जोह रहे थे। इधर गुल दूसरा ही खिला-साग पाँसा छलटा पड़ा। लोगों की आशाओं पर पानी फिर गया। लोग इस कृषि-कमिशन तथा कृषि-विज्ञान वेत्ता वायसराय की नियुक्ति पर जल-भुन गये। क्योंकि उनकी माँगों को एक प्रकार से ठुकरा सा दिया गया।

इसका परिणाम यह हुआ कि देश के प्रमुख प्रमुख नेताओं पत्रों, छोटी-बड़ी व्यवस्थापक समझौतों के पतिनिधियों ने खुले शब्दों में कृषि-कमीशन तथा वायसराय की नियुक्ति पर असन्तोष प्रकट करते हुये इस नियुक्ति की तीव्र कटु आलोचन की, और वर्तमान काल में भारत के लिये इस कमिशन का अनुपयोगी सिद्ध किया गया। लोग इस रहस्य में छिपी हुई बातों को जानने की उधेड़-भुन में लग गये, और अन्त में यह निश्चय किया गया कि कमिशन की नियुक्ति भारत के लिये भूल-भूलैया का खेल है। इस कमिशन द्वारा भारत को कोई लाभ नहीं पहुँच सकता। क्योंकि इस कृषि-कमीशन को भारत के प्रचलित कानून लगान में अर्थान जिस कानून से भारत की कृषक प्रजा जकड़ी हुई है। कुछ विचार करने का अधिकार ही नहीं है। तो यह कमिशन सिवाय वैज्ञानिक मशीनों रीति-रिवाजों आदि के प्रचार की शिफारिश के सिवाय

उसी प्रकार से कृषि-व्यवसाय होने लगे। कि जिस प्रकार अमेरिका, डेन्मार्क आदि अन्यान्य कृषि-प्रधान देशों में हो रहा है। तो उसे वहाँ और यहाँ—अर्थात् दोनों जगहों की परिस्थितियों का भली प्रकार से तुलना करना पड़ेगा। कि वहाँ का कृषक-वर्ग अपनी कृषि की उन्नति करने के लिये हरेक दृष्टियों से कितना स्वतंत्र है और भारत कितना प्रतन्त्र। यदि सब बातों को जान कर पूर्ण रूप से भारतीय किसानों के दुःख-दर्द को दूर कर—उनके कृषि व्यवसाय को सुधारने तथा उन्नति के शिखर पर पहुँचाने की वास्तविक तथा लाभदायक प्रणालियों का अनुसरण किया जायगा, तो अवश्यमेव—भारत की प्रजा को अपना अनुगामी और हितैषी बनाने की जो स्कीम शासकों के चतुर राजनीतिज्ञों ने सोच रखी है। अवश्य सफलता को प्राप्त हो जायगी। क्योंकि भारतीय कृषक जिस प्रकार से भोले-भाले हैं—उसी प्रकार से वे अपने हानि लाभ और मित्र-शत्रुओं की भी परख करने की पूर्ण-रूप से बुद्धि रखते हैं। यह बात दूसरी है कि वह अपने सुखों से शब्दों द्वारा इस बात को लोगों से प्रकट नहीं करते। परन्तु जानते सब कुछ हैं।

यों तो जैसा कि हमने अगले पृष्ठों में वर्णन किया है। भारत-वर्ष के समग्र व्यवसायों की उन्नति की चेष्टा भारत सरकार पिछले ४०-५० वर्षों से निरन्तर करती चली आ रही है। परन्तु मुख्य बात तो है कि भारत जगत में एक विस्तृत विशाल देश है। जहाँ पर समग्र व्यवसायों की उन्नति की सामग्री तथा सम्भावनायें

प्रचुरता से उपलब्ध हैं। दूसरे देशवासियों की आर्थिकावस्था इतनी हीन है कि अपनी उन्नति के लिये वह हरेक प्रकार से निःशक्त और पराधीन हैं। अतएव गत ५० वर्षों में जो कुछ चेष्टायें की गईं, वह सर्वथा अ-पर्याप्त थीं। क्योंकि वह चेष्टायें केवल कुछ दूरदर्शी शासक-अफसरों का प्रयत्न स्वरूप थीं। उस समय सरकार की अभिमत किसी व्यापक नीति का फल नहीं थी। क्योंकि सरकार इन बातों से कोई वास्तविक सम्बन्ध नहीं रखती थी। सब को अपने अपने व्यवसाय की उन्नति अवनति करने की पूर्ण स्वतंत्रता है, ऐसा कहा जाता था।

इसी सिद्धान्त के विपरीत जर्मनी, जापान आदि उन्नतिशील देशों में वहाँ की सरकार देश के हरेक व्यवसायों की उन्नति का पूर्ण-रूपेण भरपूर प्रयत्न करती है। परिणामतः भारत की आर्थिक पराधीनता और निर्बलता के दृश्य का भयंकर अवलोकन कर—अथवा भारतवासियों के विलपने का फल समझिये एवं योरोपीय महाभारत की चेतावनी :—

इसके फल स्वरूप मई सन् १९१६ में सरकार ने सर टी. एच. हालैण्ड के समापतित्व में औद्योगिक-कमीशन रच कर उसके सामने यह प्रश्न रखे।

[१] क्या व्यवसाय अथवा उद्योग-धन्धों में भारतीय पूँजी के उपयोग के नये लाभदायक मार्ग बताये जा सकते हैं ?

[२] क्या औद्योगिक उत्थान में सरकार लाभ पूर्वक सहायता दे सकती है ? यदि ऐसा है तो किस प्रकार से :—

हुई है; जिसके कारण कठिनाता से जीवन-निर्वाह के योग्य उपज प्राप्त की जा रही है; जो कुछ कृषि-व्यवसाय में परिवर्तन हुआ है। वह आयात और निर्यात व्यापार का प्रभाव मात्र है, न कि औद्योगिक परिवर्तन का”।

इस विचार को प्रकट करते हुये कमिशन ने अपनी राय दी थी। कि उद्भिज सामग्री में अमेरिकन कपास की कृषि बढ़ानी चाहिये। गन्ना जितनी भूमि में यहाँ बोया जाता है, संसार के अन्यान्य देशों में वतन चेतफल में नहीं बोया जाता। परन्तु उसकी नस्ल इतनी गिरी हुई दशा में है कि उसको, तथा बोने और काट कराने के ढङ्ग में विशेष सुधार की आवश्यकता है। छोटे-छोटे टुकड़ों में बोये जाने के कारण एक भी फैंकटरी का चलाना कठिन नई से हो सकता है। तेरहन भी इस देश में बहुत होता है। परन्तु कोलुड्रों की उन्नति करना अनिवार्य है, अभी तो अधिकतर कच्चा माल विदेश को भेज दिया जाता है।

कृषि और उद्योग का घनिष्ठ सम्बन्ध दर्शाते हुये कमिशन ने विचार प्रकट किया था। कि उद्योग धन्धों की सफलता का दारोमदार कृषि की ही उन्नति पर निर्भर है। कमिशन ने खेती की उन्नति के लिये वैज्ञानिक कृषि-प्रणाली के प्रचार की आवश्यकता बतलाई थी। साथ ही कमिशन की राय में वैज्ञानिक कृषि-यन्त्रों के व्यवहार और प्रयोग की अधिकाधिक आवश्यकता भी प्रतीत हुई थी। जिससे मजदूरों की मिहनत बच जाने की बहुत कुछ संभावना समझी गई थी। उदाहरणार्थ भारतवर्ष में तीस लाख

अ - वैज्ञानिक परामर्श के द्वारा ?

ब - विशेष-विशेष उद्योग धन्धों को व्यापारिक ढंग पर चलाने योग्य दिखाने ?

स - आर्थिक महायता प्रत्यक्ष अथवा परोक्ष रीति से पहुंचा कर ?

द - या अन्य किसी रीति से जो सरकार की वर्तमान नीति के विरुद्ध न हों।

जिस प्रकार से सुना जा रहा है। कि ‘कृषि-कमीशन’ को लगान सम्बन्धी अर्थात् कृषि-कृषक सम्बन्धी कानूनों पर विचार करने का अधिकार नहीं है।

ठीक उसी प्रकार से उक्त औद्योगिक कमिशन को भी सरकार की व्यापार नीति पर विचार करने का अधिकार नहीं था। बहुत से स्वदेशी-विदेशी वैज्ञानिकों की राय थी कि भारत संसार के अन्यान्य देशों की अपेक्षा उष्ण देश है। यहाँ की भूमि उपजाऊ है - इस कारण वह विशेषतया कृषि के योग्य है। औद्योगिक कला-कौशल सम्बन्धी उन्नति में कृषि के मुकाबिले में सफलता प्राप्त नहीं हो सकती। इसके अतिरिक्त कमिशन ने “भारत की वर्तमान औद्योगिक स्थिति क्या है ? और सम्भावनायें क्या हैं ? भारत वर्तमान काल की उद्योग गति के साथ क्यों नहीं चल रहा है” :-

इस प्रश्न के ऊपर विचार करते हुये लिखा था कि - “यहाँ की अधिकांश जन संख्या पुराने ढङ्गों से खेती करने में लगी

अब की बार भी 'कृषिकमिशन' का ढोल दूर से बड़ा सुना-
वना मालूम हो रहा है। क्योंकि कमिशन की नियुक्ति में
अपूर्व नूतनता, सौन्दर्य, चहल-पहल, उत्सुकता है। इसके
भविष्य का आशा-क्षेत्र जहाँ पहिले उजाड़ और वीरान था। वहाँ
अब देश के सर्वोपरि नेता महात्मा गाँधी की अमूल्य सम्मति
और सलाह मशविरे के कारण लहलहा रहा है।

बम्बई प्रान्त के गवर्नर तथा कृषिकमिशन के अधिकारियों
ने महात्मा जी से स्व-कार्य के आरम्भ में ही प्रार्थना की थी कि वह
अपनी अमूल्य सम्मति और परामर्श कृषि-कमिशन को दें।
महात्मा जी ने इस निमन्त्रण को यह कहते हुये स्वीकार किया कि
यद्यपि इस कमिशन से मुझे कुछ भी आशा और विश्वास नहीं है
कि यह भारत की 'कृषि' और कृषकों के विषय में कुछ भी लाभदायक
कार्य कर सकेगा। तथापि मुझे कृषि-कर्म और इस व्यवसाय
तथा इसके व्यवसायी कृषकों से घना सम्बन्ध और प्रेम है।
इसलिये मैं इस कमिशन के सम्मुख अवश्य अपने विचारों को
रक्खूंगा।

इसी आत्म निणय के अनुसार महात्मा जी बम्बई के गवर्नमेंट
हाउस महाबलेश्वर में १८-१६ मई को बम्बई के गवर्नर से परामर्श
किया है; जिससे ज्ञात होता है कि अन्यान्य कमिश्नों की अपेक्षा
इसका फल अग्रण्य ही भारत की 'कृषि' और कृषकों के लिये शुभ-
दायक होगा। क्योंकि भारतीय किसानों और कृषि की दशा से
महात्मा जी भली प्रकार से अभिज्ञ हैं। दूसरे गवर्नर ने भी यह

कुछों से उस समय में सिंचाई हो रही थी। तिस पर आशा प्रकट
करते हुये कमिशन ने कहा था कि शीघ्र ही आशा है कि दूने कुओं से
कायत होने लगेगी। तब यदि पाँच प्रतिशत कुयें भी पानी उठाने
के ऐसे ऐसे छोट-छोटे यन्त्रों का व्यवहार करने लगें; जो कि
मशीनों द्वारा चलाये जाते हों, तो जिस परिश्रम का अभी दुरुपयोग
हो रहा है, वह बच जायगा। मशीनों के प्रयोग और व्यवहार से उपज
में भी आशातीत सफलता प्राप्त की जा सकेगी, अभी भारतवर्ष
और इङ्ग्लैण्ड - अर्थात् दोनों देशों में गेहूँ और जव की अधिक खेती
हो रही है। औसतन पैदावार क्रमशः ८१४ पौण्ड और १९१९
पौण्ड गेहूँ की—और ८७७ पौण्ड तथा १६४५ पौण्ड जव की प्रति
एकड़ है। ऐसी दशा में मशीनों के व्यवहार और प्रयोग से
मशीनों को बनाने और सुधारने के लिये एक वृहद् इन्जिनियरिङ्ग
धन्ये की सृष्टि भी अनिवार्य होगी।

औद्योगिक कमिशन ने उक्त लिखित कृषि-सम्बन्धी अव-
तरणिकायें अपनी रिपोर्ट में दी थीं। रिपोर्ट के प्रकाशित हो जाने
पर इस रिपोर्ट की बड़ी टीका-टिप्पणी भारत के हितैषियों द्वारा
की गई। आलोचना कर्त्ताओं में भारत के प्रमुख नेता माननीय
मालवीय जी ने कृषि और व्यापार के शिक्षा की आवश्यकता
जापान के साथ तुलना करके बतलाई थी।

कहने का सारांश यह है कि औद्योगिक कमिशन और
आलोचकों की रिपोर्ट सम्मति, आलोचना सब कुछ जहाँ की
तहाँ रह गई। हुआ वही जो कुछ कि होना था। इसी प्रकार

बड़ी ही दूरदर्शिता का काम किया है कि सब से पहिले महात्मा जी से ही परामर्श करते हुये अपने कार्य का आरंभ किया है। कमिशन को निःसन्देह भारत की कृषि और कृषकों की अवस्था के बारे में सख्त और जानने योग्य बातों का पता लग जायगा। इसके अतिरिक्त वह जो कुछ अपनी सम्मति देंगे, वह भी देशवासियों को शिरोधार्य है।

परन्तु इतना होते हुए भी कमिशन को यह ध्यान रखना चाहिये कि जो कुछ महात्मा जी परामर्श दें, वह अंशतः पूर्ण रूपेण कार्य्य रूप में परिणित किया जाय, तभी कृषि-कमिशन भारत में सफलता प्राप्त कर सकेगा, और उसकी निथुक्ति भी सार्थक हो सकेगी—अन्यथा यदि कमिशन ने उनके परामर्श में मीन-मेख निकाली, और उसमें अपनी ही राय का बाहुल्य रख कर निर्णय किया, तो इस कमिशन का भी फल राजा और प्रजा की दृष्टि में बही होगा, जो कि पिछले बहुत से कमिशनों का हुआ है।

अब हम अपने देशवासी किसानों से भी यही कहना चाहते हैं कि इस कमिशन के विषय में जो कुछ उदासीनतापूर्ण आलोचनायें पत्रों में निकली थीं, और उसके आधार पर कृषक-समुदाय उदासीनता प्रकट करते हुये कमिशन के कार्य्यों से तटस्थ हो गये थे। उन्हें अपनी उदासीनता और तटस्थता का परित्याग करके कमिशन के कार्य्य में महात्मा जी के सिद्धन्तों का अनुसरण करते हुये हाथ बटाना चाहिये। इस मौके पर देश के हरेक बच्चे से बच्चा

किसान का यदि उसमें कुछ भी सम्मग हो तो कृषि-कमिशन के सामने अपनी अवस्था का सच्चा खाका खींचकर रख देना चाहिये—और अपने दुःखों का द्योरेवार पूरा विवरण कमिशन के सामने उपस्थित करना चाहिये; और उन माँगों को जिससे कि उन्हें आशा है कि उसके मिल जाने से उनके दुःख-दुर्वृद् दूर हो जायेंगे—जो-दार शब्दों में कमिशन के सामने पेश करते हुये कह देना चाहिये कि:—

ज़रा ज़िगर धाम के बैठो

अब मेरी बारी आई।

अर्थात् अब की बार अपनी माँगों को पूर्ण करायें बिना विश्राम नहीं लेंगे।

क्योंकि सदियों से आधा पेट भोजन करते करते और संसार के समृद्धिशाली, भर पेट भोजन करने वाले अभिमानीयों का अपमान सहन करते करते। मेरे सहन-शीलता की मर्यादा के तापक्रम का परा दिनों दिन ऊपर ही चढ़ता जा रहा है। इसका अन्त में क्या परिणाम होगा! यह संसार के वैज्ञानिकों से छिपा नहीं है।

अभी कमीशन देश के प्रमुख प्रमुख नेताओं, हितैषियों, विद्वानों से परामर्श करेगा। तब अपना कार्य्यक्रम नियत करेगा। इसके पश्चात् नवम्बर (अगहन) मास से ज़िले ज़िले में किसानों के बीच अपनी जाँच-पड़ताल का कार्य्य आरम्भ कर देगा।

पालन करना, इस मौके पर अनिवार्य है—प्रयुक्त इसके कृषि कमिशन चाहे अपने कर्तव्य का पालन करे अथवा नहीं।

अब तक हमने उन समग्र बातों का उल्लेख किया है कि जिसका जानाना प्रस्तुत-पुस्तक के हरेक पक्ष के पाठकों के लिये अतीव आवश्यक था। अब हम कमिशन के सम्मुख विचारार्थ अपने मन्तव्य को रखूँगा। मेरा दृढ़ विश्वास है कि यदि मेरे मन्तव्यनुसार भारत की शिक्षा प्रणाली में संशोधन कर दिया जाय। तो थोड़े ही दिनों में भारतीय कृषि की अवस्था में आप से ही आप सुधार और उन्नति हो जायगी।

संसार के उन्नति-शील देशों में अमेरिका ही इस समय कृषि-प्रधान देश है। वहाँ की शिक्षा प्रणाली में तथा भारत की शिक्षा प्रणाली में जमीन आसमान का अन्तर है। इसका मुख्य कारण यह है कि वहाँ के लोग शिक्षा के सिद्धान्तों को भली भाँति समझते हैं। तभी तो वहाँ 'कृषि' की शिक्षा अमेरिकन बच्चों को प्राइमरी स्कूलों से ही दी जाती है। जिससे वे इस व्यवसाय से लड़कपन से ही रुचि पैदा करने लगते हैं; और ज्यों-ज्यों बड़े होते जाते हैं, त्यों-त्यों कृषि-विज्ञान के अध्ययन द्वारा अपने देश के कृषि-व्यवसाय को उन्नति के शिखर पर पहुँचा देने का प्रयत्न करते हैं।

सृष्टि में भारतवर्ष भी एक कृषि-प्रधान देश माना जाता है। जहाँ कि शिक्षा-प्रणाली हरेक दृष्टियों से विचार करते हुये यही कहना पड़ता है—और देश भी बह रहा है कि नितान्त दूषित

देश के किसानों—कृषि-समितियों-क्रिसान सभाओं—अर्थात् इस व्यवसाय से सम्बन्ध रखने वाले समग्र-देशवासियों को अभी से अपना अपना मसाला तय्यार कर लेना चाहिये। जिससे कमिशन के दौर के मौके पर किसी बात को सोचने विचारने की बात शेष न रहे। वरन् मौके पर धड़ाधड़ गोला, गोली, बारूदों की भाँति अपनी अपनी राम-कहानियाँ छूटने लगे; और कमिशन का पेट भी जाँच-पड़ताल से भर जाये।

इसी सम्बन्ध में इतना और कह देना हम आवश्यक समझते हैं कि लोगों को यह कभी भी भूल कर नहीं ख्याल करना चाहिये। कि इस कमिशन से कोई भी लाभ नहीं होगा। इसलिये इसके भगाड़े-बखड़े में पड़ना व्यर्थ है। ऐसे विचार हमारे धार्मिक ग्रन्थों के आदेशानुसार अज्ञानियों के हैं। क्योंकि भगवान श्रीकृष्ण ने गीता में अर्जुन से स्पष्ट शब्दों में कहा है कि मनुष्य को अपना 'कर्म' करना चाहिये, फल की आशा नहीं रखना चाहिये।

गीता के इसी आदेशानुसार कि हम कृषक हैं—कृषि हमारा व्यवसाय है। इस कारण यदि कोई भी, चाहे राज-पक्ष हो अथवा प्रजा-पक्ष का। जब हमारी वास्तविक दशा का ज्ञान प्राप्त चाहता है। तो हमें प्रसन्नता से उसे अपनी दशा का परिचय निःसंकोच भाव से देने में किसी भी प्रकार का हर्ज नहीं समझना चाहिये क्योंकि—

होना है वही जो मंजूर खुदा होता है:—

इसलिये हमको कृषि-कमिशन के प्रति अपने कर्तव्यों का

भारत के शाही कृषि-कमीशन से मेरा तो जोरदार शब्दों में यही कहना है कि यदि वह भारत में सचमुच कृषि-व्यवसाय का उद्धार करना चाहता है। तो सर्व प्रथम विदेशी कृषि प्रधान उन्नतिशील देशों की भाँति भारत में भी प्राइमरी स्कूलों से लेकर हाई-स्कूलों तक 'कृषि' शिक्षा को अनिवार्य कर दे।

जब इस प्रकार से प्राइमरी स्कूलों तक 'कृषि' शिक्षा अनिवार्य हो जायगी, तो भारत के बच्चों को कृषि-शिक्षा से आप से आप रुचि उत्पन्न हो जायगी; और स्कूल की पढ़ाई तक में वह पर्याप्त रूप में व्यावहारिक कृषि शिक्षा का ज्ञान प्राप्त कर लेंगे। इसके पश्चात् 'इन्टर मीडियेट' की शिक्षा से वह स्वतंत्र कर दिये जाँय—अर्थात् यदि वह कृषि-विज्ञान विषयिणी उच्च शिक्षा प्राप्त करना चाहते हैं तो प्रान्तीय कृषि कालिजों में चले जाँय—अन्यथा यदि अन्य विषयों की ओर उनकी रुचि है तो वह युनिवर्सिटियों में चले जाँय; और अपनी रुचि के अनुसार अन्यान्य विषयों में उच्च शिक्षा प्राप्त करें।

इसके साथ ही साथ यह भी करना पड़ेगा कि जिस प्रकार से हाई स्कूलों तक कृषि-शिक्षा अनिवार्य होनी चाहिये। उसी प्रकार से वर्तमान मिडिल तथा नामल स्कूलों तक में कृषि-शिक्षा अनिवार्य होनी चाहिये। जिससे इन स्कूलों में से निकले हुये अध्यापक अपर तथा लोअर प्राइमरी स्कूलों के बालकों को कृषि विषयिणी शिक्षा देने में समर्थ हो सकें।

दूसरे प्रत्येक भाषाओं में प्रान्तीय कृषि विभागों द्वारा कृषि-

है। क्योंकि प्राथमिक शिक्षा के हेतु डिस्ट्रिक्ट बोर्डों और प्रान्तीय शिक्षा विभाग की देख-रेख में जो प्राइमरी स्कूल ग्रामों में संचालित किये जाते हैं—जिसी में प्रायः किसानों के लड़के पढ़ते हैं। उनमें से किसी में भी कृषि-शिक्षा का प्रबन्ध न तो प्रान्तीय शिक्षा-विभाग के अधिकारियों ने ही किया है। न डिस्ट्रिक्ट बोर्ड के ही कर्मचारियों ने।

संयुक्त प्रान्तीय शिक्षा-विभाग की सन् १९२५ ई० की रिपोर्ट जो कि अभी प्रकाशित हुई है। उसमें गर्व सहित कहा गया है कि प्राइमरी स्कूलों में जो कि अधिकतर ग्रामों में ही स्थापित किये गये हैं उसमें ५०,००० बालक शिक्षा पा रहे हैं। कितने खुशी की बात है कि किसानों के इतने बालक शिक्षा से परिचय प्राप्त कर रहे हैं। इसी सम्बन्ध में रिपोर्ट में यह भी दिखलाया गया है कि इतने विद्यार्थियों के लिये जो स्कूल स्थापित किये गये हैं, उनमें १० स्कूलों में प्राथमिक शिक्षा के साथ 'कृषि' की भी शिक्षा दी जा रही है।

धिकार !!! ऐनी प्राथमिक शिक्षा को, कहने के लिये तो पचास हजार किसानों के बालक प्राथमिक शिक्षा से शिक्षित हो रहे हैं, किन्तु उन्हें वास्तविक शिक्षा से वंचित रक्खा जा रहा है! जिन कृषकों की कसाई का ५५ प्रतिशतक भाग प्रान्तीय सरकार ले ले, उनके बालकों के लिये कृषि शिक्षा का यह प्रबन्ध ?

कितने शोक और सन्ताप की बात है कि अब तक भी प्रान्तीय शिक्षा-विभाग के अधिकारियों की आँखें नहीं खुलीं, और न उन्होंने आज तक भारतीय शिक्षा के आदर्श को पहिचाना ही।

ज्ञान को बढ़ाने के हेतु उन्हें 'रिसच-स्कालरशिप' देकर किसी भी 'इंस्टीट्यूट' में ज्ञान संपादन करने के लिये भेज दें। ऐसे छात्रों के लिये डिग्री, डिप्लोमा की कैद का बन्धन न होना चाहिये। बल्कि तन्त्र-विशेष योग्यता पर ही उन्हें यह स्कालरशिप शिष्य दिया जाना चाहिये।

जो लोग निर्धन हैं और 'कृषि' शिक्षा से शिक्षित हैं यदि वह नौकरी न करके इस व्यवसायक कोही करना चाहते हैं तो सरकार का कर्तव्य है कि देशी रियासतों की ओर से ऐसा प्रबन्ध करे कि ऐसे लोगों को राज्य की ओर से हरेक प्रकार की सहायतायें दी जाय, और उन्हें इस व्यवसाय द्वारा जीवन-उपाजन करने का साधन प्राप्त किया जावे; और फिर धीरे धीरे उनसे किस्त वार वसूल किया जावे। इस समय प्रान्तीय कृषि स्कूलों और कालिजों से जितने विद्यार्थी निकले हैं उनका पता लगावा जावे कि कौन सा व्यवसाय करके जीविका निर्वाह कर रहे हैं। यदि ये लोग कृषि-सम्बन्धी व्यवसाय द्वारा जीवन-निर्वाह कर रहे हों, तो ठीक ही है। नहीं तो इनके लिये ऐसे मार्ग सोचे बिचारे जाय, जिससे उनकी यह विद्या सफल हो सके।

प्रान्तीय कृषि-विद्यालयों से निकले हुये जितने लोग देहातों में 'कृषि' का व्यवसाय कर रहे हैं, उन्हें आर्थिक सहायता देकर यह कार्य सौंपा जाय कि वह अपने आस-पास के एक मर्यादित क्षेत्र के किसानों की कृषि दशा का निरीक्षण भी करें, और उनमें नई नई बातों का प्रचार भी करें।

सम्बन्धी पत्र-पत्रिकायें निकाली जाय, जिनमें कि सुबोध और सरल रीति से वैज्ञानिक कृषि-कर्म की नवीन समग्र बातों का उल्लेख किया जाय। जिससे थोड़े पढ़े-लिखे भी इन पत्र-पत्रिकाओं के अवलम्बन से कृषि-विज्ञान सम्बन्धी देशोपयोगी बातों को कार्यरूप में परिणित करके लाभ उठा सकें।

इसी सम्बन्ध में प्रान्तीय भाषाओं के साहित्य में भी 'कृषि-विज्ञान' साहित्य की रचना की जाय। इस रचना के हेतु प्रान्तीय कृषि विज्ञान विषयक अच्छे-अच्छे लेखक-ग्रन्थों की रचना करने में दत्तचित्त हों; इतना ही नहीं जो लोग प्रान्तीय कृषि-पत्र पत्रिकाओं में समयोपयोगी लेख लिखें, उन्हें भी उनके लेखों की उपयोगिता के अनुसार पुरस्कार दिया जाना आवश्यक है। इससे देश की भाषाओं में कृषि-वैज्ञानिक साहित्य का प्रचार होगा। जिससे लोगों की रुचि इस व्यवसाय के साहित्य की ओर आकर्षित होगी, और दिनों-दिन इसके पठन-पाठन की प्रणाली जोर पकड़ती जायगी।

थोड़े पढ़े लिखे-अर्थात् जिन्होंने कृषि-विज्ञान साहित्य की प्राथमिक और माध्यमिक शिक्षा के पश्चात् ही जीवन-संग्राम में उतर पड़े हैं, और अब शिक्षा यदि किसी कारण से नहीं प्राप्त कर सके हैं। पण्डितों भी कृषि-विज्ञान-विषयक नवीन बातों की खोज, आविष्कार अथवा इसी प्रकार की समयानुसार अन्यान्य बातों में वे दिन-रात सपरिश्रम निरत रहते हैं। तो प्रान्तीय तथा राजकीय-कृषि-विभाग के अधिकारियों का कर्तव्य है कि उन्हें भी आर्थिक सहायता देकर उनके

अतएव, कृषि कमीशन को देश-विशेषतया अवध, आगरा प्रान्त के किसानों के बारे में जिसके विषय में मुझे पूरी आशा है महात्मा जी ने साग कच्चा चिट्ठा सामने रख दिया होगा। तब भी कमिशन को पूरे तौर से छान-बीन करना चाहिये, और उचित सुधार करना चाहिये। तभी वास्तविक सफलता भी प्राप्त हो सकेगी। अन्यथा यदि विदेशी कृषकों की सिकं तुलना ही करके कार्यक्रम का जाल फैलाया जाय तो कुछ भी न होगा। यदि अधिकारी वर्ग सचमुच में चाहते हैं कि यहां भी विदेशों की भांति वैज्ञानिक-कृषि कर्म सफलता प्राप्त करले। तो उन्हें भी भारत के किसानों के लिये कृषि व्यवसाय की दृष्टि से वही कानून बनना और बरतना पड़ेगा, जो कि विदेशी कृषकों के लिये उनही सरकारों जमींदारों के मुकाबिले में बनाया है और बरत रही हैं। मेरा विश्वास है कि कृषि-कमिशन यह तो अवश्य ही करा देने का पृथक् करेगा कि भूमि लगान सम्बन्धी कानूनों की जिनकी आज कल विशेष शिकायत है। वह इस रूप में परिवर्तित हो जायगी कि देश के सभी दल-वाले लोग संतुष्ट हो करके स्वीकार कर सकेंगे।

सिंचाई के लिये नहर इत्यादि साधनों के अतिरिक्त जहाँ कुओं से सिंचाई होती है। वहाँ पर सरकारी अथवा सहयोग समितियों द्वारा कुओं में इन्जन से पानी उठाने की प्रथा का जोगों से प्रचार दिया जाय, और लोगों के खेतों की सिंचाई इतने कम मूल्य पर की जाय। कि जो पुर अथवा चरसे के द्वारा सिंचाई करने पर बग़ार या सस्ती पड़े। इसी प्रकार से प्रत्येक जिले की तहसीलों में सरभिलें बनाकर कृषि का काम जोगों से विस्तृत करके किसानों का ध्यान निरन्तर आकर्षित करने के उपाय सोचे विचारे जाय, और काय्य रूप में परिणित किमे जाय।

यह भी तब होगा, जब कि देश के किसानों के हित-रक्षा की दृष्टि से कानून लगान तथा इसी सम्बन्ध के सारे कानूनों में घोर परिवर्तन किया जाय। क्योंकि वर्तमान काल में किसानों को कानूनी बन्धनों से इतना जकड़ दिया गया है कि किसान बेचारे रातदिन जमींदारों के अत्याचारों का शिकार बनकर अदालतों की ही शरण में अपना जीवन व्यतीत कर देते हैं कि किसी प्रकार से हमारी जमीन तो हमारे कबजे में रहे देश के कृषकों तथा जमींदारों का एक बड़ा भारी समूह रात दिन कानूनी अत्याचारों के कारण अदालती कारवाइयों में ही परेशान रहता है। जिसका मुख्य अर्थ जमीन पर अपने कबजे को बनाये रखना ही है। इसी 'कबजे' पर ही सारा धन बरन् कर्ज लेकर के भी लगा दिया जाता है, और कृषि सुधार और उन्नति की बातें ताक़ पर रखी रह जाती हैं। क्योंकि उसके लिये तो लोगों का समय और धन अटता ही नहीं।

सूर्य-सिद्धांत

[ले०—श्री महावीर प्रसाद श्रीवास्तव]

[गतांकसे आगे]

सूर्य ग्रहणकी महत्त्वम और लघुतम सीमा—जिस तरह चित्र ६३ से सिद्ध होता है कि जब चन्द्रमा पृथ्वीकी छाया सह में आजाता है तब चन्द्र ग्रहण पड़ता है उसी तरह उसी चित्रसे यह भी सिद्ध होता है कि जब चन्द्रमा अमावस्याके अंतमें पृथ्वीकी छाया वनानेवाली स्पर्श रेखाओंके सा, हा विन्दुओंके बीचमें आजाता है तब पृथ्वी पर कहीं न कहीं सूर्य ग्रहण अवश्य देख पड़ेगा क्योंकि ऐसी स्थितिमें चन्द्रमाकी छाया पृथ्वीके किसी न किसी स्थान पर अवश्य पड़ेगी। जिस प्रकार सह के व्यासार्धके परिमाणसे चन्द्रग्रहणकी सीमा जानी जा सकती है। उसी प्रकार सा हा के व्यासार्धके परिमाणसे सूर्य ग्रहणकी सीमा जानी जा सकती है।

$$\angle \text{सा प छा} = \angle \text{प न पा} + \angle \text{प सा पा}$$

$$= \angle \text{रि प र} + \angle \text{प सा पा}$$

$$= \text{सूर्यका त्रिज्या} - \text{सूर्यका लंबन} \\ + \text{चन्द्रमाका लंबन}$$

$$\therefore \angle \text{सा प छा का मध्यम मान}$$

$$= १६'१'' - ८''.५ + ५७'११''$$

$$= ७३'३''.५$$

$$= ७३'.०५८$$

सूर्य ग्रहणके संबंधमें भी सूत्र छ प = म छरे ई कोस्परे इ, काम दे सकता है। यहां म = \angle सा प छा + चन्द्रमाका व्यासार्ध

$$= ७३'.५८ + १५'.५८३ = ८८'.१६३$$

$$८८'.१६३$$

$$\therefore \text{छ प} = \frac{\text{कोज्या } ५^{\circ} ३४' \text{ स्परे } ५' ६''}{\text{कोज्या } ५^{\circ} ३४' \text{ स्परे } ५' ६''}$$

$$\therefore \text{लरि छ प} = \text{लरि } ८८'.१६३ - \text{लरि कोज्या } ५^{\circ} ३४' - \text{लरि स्परे } ५' ६''$$

$$= १.६४७६ - ६.६६७६ - ८.६५४६$$

$$= २.६६५२१$$

$$\therefore \text{छ प} = ६८८' - ६$$

$$= १६^{\circ} २८' ६$$

यह सूर्य ग्रहणकी मध्यम सीमा है। इसी प्रकार यह जाना जा सकता है कि सूर्य ग्रहणके संबंधमें छ प का महत्त्वमान $१८^{\circ} ५'$ और लघुतम मान $१५^{\circ} ३'$ है। अर्थात् यदि अमावस्याके अंतमें सूर्यसे चन्द्रमाके किसी पातका अंतर $१५^{\circ} ३'$ से कम हो तो समझना चाहिए कि सूर्य ग्रहण अवश्य पड़ेगा और यदि यह अंतर $१८^{\circ} ५'$ से अधिक है तो सूर्य ग्रहण सम्भव नहीं है। परन्तु यदि यह अंतर इन दोनोंके बीचमें हो अर्थात् $१५^{\circ} ३'$ से अधिक और $१८^{\circ} ५'$ से कम हो तो सम्भव है कि ग्रहण लगे जिसका निश्चय अमावस्याके अंतकालके सूर्य, चन्द्रमाके लंबन और उनकी स्पष्ट गतियोंके द्वारा करना चाहिये।

चन्द्र ग्रहण उन सब स्थानोंमें देख पड़ता है जहां असित चन्द्रमाका उदय हो चुकता है। परन्तु सूर्य ग्रहणका देखना उन सब स्थानोंसे सम्भव नहीं जहाँ सूर्यका उदय हुआ रहता है क्योंकि चन्द्रमाके लंबन तथा इसकी छायाके बहुत पतली होनेके कारण यह थोड़े ही स्थानोंसे देखा जा सकता है जिसका निश्चय करना सहज नहीं है।

पर्वान्तकालमें सूर्य, चन्द्रमा और पातकी स्पष्ट कानेकी गति—

गर्तव्य पर्वनाडीनां स्वफलेनोन संयुतो।

समलिसौ भवेतां तौ पातस्तात्कालिकोऽन्यथा ॥८॥

अनुवाद—(८) जिस समयके सूर्य और चन्द्रमा स्पष्ट किये गये हों उस समयसे पर्वान्तकाल अर्थात् पूर्णमासी या अमा-

अनुवाद—(६) सूर्यसे नीचे रहनेके कारण चंद्रमा उसके बादलको तरह ढके होता है। पूर्वकी ओर प्रमण करना हुआ चंद्रमा भू-छायामें प्रवेश कर जाता है इसलिए चन्द्रमाकी भू-छाया ढक लेती है। इसलिये सूर्य ग्रहणमें चंद्रमा सूर्यका छादक होता है और चन्द्रग्रहणमें भू-छाया चंद्रमाका छादक होती है।

विज्ञान भाष्य—यह बात पहले ही बतलायी जा चुकी है इसलिए यहां दुहरानेकी आवश्यकता नहीं है।

ग्रामका परिमाण—

तत्कालिकेन्दुविक्षेपं छाद्यच्छादकमानयोः।

योगार्थोत्प्रेक्ष्य यच्छेषं तावच्छेषं तदुच्यते ॥१०॥

अनुवाद—(१०) पर्वान्तकालिक चंद्रमाकें विक्षेपं यथा शरको छाद्य और छादकके छायासाद्योंके योगसे बड़ा हो, जितना शेष रहे वही ग्रामका परिमाण होगा।

विज्ञान भाष्य—यह चित्र ६६ की व्याख्यासे स्पष्ट है। यह चित्र सूर्य और चंद्रमा दोनोंके लिए समान लागू है। चंद्रग्रहण में छ छादक और च छाद्य है और सूर्य ग्रहणमें यदि छ सूर्य बिम्ब मान लिया जाय तो छ छाद्य और च छाद्यक हो जायगा।

सर्व ग्राम ग्रहण और खंड ग्रहणकी वृत्तार्थ—

यदग्राह्यमधिके तस्मिन् सकलः यूनमन्यथा।

योगार्थोदधिकेनस्याद्विज्ञेये ग्राम समन्वः ॥११॥

अनुवाद—(११) यदि छाद्यकें बिम्बमानसे ग्रामका प्रमाण अधिक हो तो समग्रण ग्रहण अर्थात् सर्वग्राल ग्रहण और कम हो तो खंड ग्रहण लगता है। परन्तु यदि चन्द्रमाका विक्षेप

वस्थाके अंतकालका जो अंतर हो उनसे समयकी सूर्य और चंद्रमाकी स्पष्ट गतियां जानकर इनका सूर्य और चंद्रमाके स्पष्ट भोगांशोंमें क्रमशः घटाने या जोड़नेसे जो भावें उन्हींको पर्वान्त कालिक स्पष्ट सूर्य और स्पष्ट चन्द्रमा समझना चाहिये। यदि उपर्युक्त समय पर्वान्तकालसे पाछे हो तो घटाना चाहिये और पहले हो तो जाड़ना चाहिये। परन्तु पातका स्पष्ट स्थान जाननेके लिए इसकी विलोम क्रिया करनी चाहिये अर्थात् यदि उपर्युक्त समय पर्वान्तकालसे पाछे हो तो उनसे समयकी पातकी मात्र बढ़ाने चाहिये और पहले हो तो घटानी चाहिये अर्थात् पातकी गति उलटी होती है।

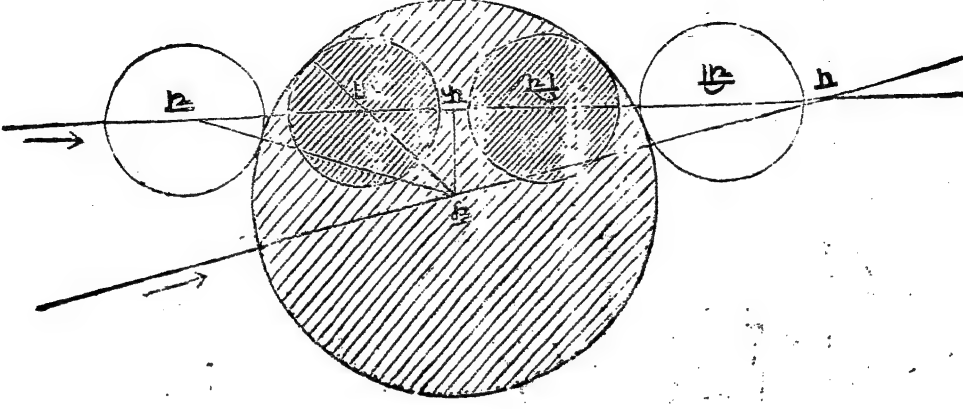
विज्ञान भाष्य—और मध्यमाध्याह्निकके ६७वें श्लोकमें यह बताया गया है कि किसी समयका मध्यम प्रहरिया हुआ हो तो किसी अन्य समयका मध्यम प्रहरि कैम जानना चाहिये उन्हीं प्रकार यहाँ बतलाया जाता है कि किसी समयके सूर्य, चन्द्रमा और राहुके स्पष्ट भोगांश ज्ञान हो तो पर्वान्तकालके सूर्य चन्द्रमा और राहुके स्पष्ट भोगांश कैम जानने चाहिये। इसकी आवश्यकता इसलिए पड़ता है कि ग्रहणकी गणना करनेके लिए पूर्णमासी और अमावस्याके अन्तकालोंके सूर्य, चन्द्रमा और राहुके स्पष्ट स्थानों तथा इनकी गतिओंसे ही काम लिया जाना है जैसा कि ऊपरकी बतलायी गयी रीतियोंसे स्वयम् प्रकट होता है।

ग्रहण का कारण—

छादको भास्करस्येन्दुरथःस्थो घनवद्भवेत्।

भूच्छायां प्राङ्मुखश्चन्द्राविशतस्य भवेदसौ ॥६॥

००३६५



छाद्य और छादक के दशावस्था के यागसे अधिक हा तो ग्रहण नहीं हो सकता ।

विज्ञान भाष्य—१३ भी चित्र ६६ की व्याख्यामें समझा दिया गया है वर्गों का कुछ चरपाक विषयमें कहा गया है वहो सूर्य के सम्बन्धमें भी लागू हो सकता है ।

वित्यर्थ और विमर्श तान्त्रिका रति

ग्राह्य प्रह्नक संयोगविधौ दलिनौ पृथक् ।

वित्ते रवर्गानाभ्यां तद्वर्गभयासुमे पदे ॥१२॥

षष्ठ्या संगुण्य सूर्यन्दोभुं तयन्तरविभाजिते ।

स्यतांस्थितिनिविमर्शे नाडिकादिकले तयोः ॥१३॥

अनुवाद—(१२) छाद्य और छादक के बिम्बोंको जोड़कर और घटाकर प्रत्येकका आधा करके अलग अलग रखो । प्रत्येक के वर्गोंने चंद्रमाके वित्तेपके वर्गोंको घटाकर शेषका वर्ग मूल निकालो । (१३) प्रत्येक के वर्ग वर्ग को ६० से गुणा करके गुणनकत सूर्य और चंद्रमाकी स्पष्ट गति पौके अन्तरने भाग देदो । भाग देने से जो लब्धि अर्धगो वह स्थित्यर्थ और विमर्श दोधे होंगे ।

विज्ञान भाष्य—ग्रहण जितने समयतक रहता है उसके आधे समयको स्थित्यर्थ और सर्व प्राप्त ग्रहण जितने समयतक रहता है उसके आधे हा विमर्श कहते हैं । अथवा स्पर्शकालसे ग्रहण के मध्यकालतक के समयको स्थित्यर्थ और सम्मीलनकाल से मध्यकाल तक के समयको विमर्श कहते हैं । स्थित्यर्थ का दूना करनेसे जो आता है वह कुल ग्रहण काल है और विमर्शका दूनाकर देनेसे जो आता है वह सर्वप्राप्त ग्रहण का समय है ।

$$\frac{६०}{२५} \times \sqrt{\left[\frac{(\text{चंद्रविष्य + भूभाविष्य})^2}{२} - (\text{चंद्रशर})^2 \right]}$$

यदि चंद्रविष्य + भूभाविष्य को मानैक्यसंद लिखा जाय और

इस सूत्रको सरल किया जाय तो यह रूप होगा:—

$$\text{स्थित्यर्थ} = \frac{६० घड़ी \times \sqrt{(\text{मानैक्यसंद} + \text{शर})^2 - (\text{मानैक्यसंद} - \text{शर})^2}}{\text{चंद्र और सूर्य की स्पष्ट दैनिक गतियोंका अंतर}}$$

इसी प्रकार

$$\text{चाफ} = \sqrt{\text{चा छ}^2 - \text{छ फ}^2}$$

$$= \sqrt{\left[\frac{(\text{भूभाविष्य} - \text{चंद्रविष्य})^2}{२} - (\text{चन्द्रशर})^2 \right]}$$

इसलिए विमर्दार्धकाल

$$= \frac{६०}{२५} \times \sqrt{\left[\frac{(\text{भूभाविष्य} - \text{चंद्रविष्य})^2}{२} - (\text{चंद्रशर})^2 \right]}$$

यदि $\frac{\text{भूभाविष्य} - \text{चंद्रविष्य}}{२}$ को मानान्तरखंड लिखा जाय

और इस सूत्रको सरल किया जाय तो

$$\text{विमर्दार्ध} = \frac{६० घड़ी \times \sqrt{\text{मानान्तर खंड}^2 + \text{शर}^2}}{\text{चंद्र और सूर्य की स्पष्ट दैनिक गतियोंका अंतर}} \quad (\text{मानान्तरखंडशर})$$

इन्के सरल करनेपर जो समय आवेगा वह घड़ियोंमें होगा। परन्तु यह स्थूल होगा क्योंकि इनकी गणनामें सूर्य और चन्द्रमाकी स्पष्ट दैनिक गतियोंका अंतर तथा पर्वान्त-कालीन चन्द्रशर लिये गये हैं जो स्पष्ट या सम्मीलनकालकी स्पष्टगतियों और शरसे बहुत भिन्न होंगे। इसलिए भावश्यक यह है कि पर्वान्त कालके कुछ पहले और पीछेकी प्रत्येक घड़ी या घटेकी स्पष्ट गतियोंकी अंतर और चन्द्र-

चित्र १०० में छ फ क्रांतिवृत्त, चप चंद्रकला ५ चंद्रमाका पात, छ भूछाया का केन्द्र, च स्पर्शकालके समय चंद्रमाका केन्द्र, चा सम्मीलन कालके समय चंद्रमाका केन्द्र, चि उन्मीलनके समय चंद्रमाका केन्द्र, ची मोक्षकालके समय चंद्रमाका केन्द्र और फ ग्रहणके मध्यकालके समय चंद्रमाका केन्द्र हैं। यहाँ सुविधाके लिए भूछायाके स्थिर मान लिया गया है। इसलिए चंद्रमाकी गति अपनी कलामें अपेक्षित है जैसा कि चित्र ६८ में चप रेखासे दिखलाया गया है। इस लिए यह सिद्ध है कि चंद्रमा जिस गतिसे चप रेखापर जाता हुआ दिखलाया गया है वह चंद्रमा और सूर्यकी स्पष्ट गतियोंका अंतर है। यदि यह मान लिया जाय कि छ फ एक समतल त्रिभुज (plane triangle) है तो कोई हर्जन होगा। ऐसी दृश्यां जब कि चक्रकोण समकोण हो और छ फ पर्वान्तकालिक चंद्रमा का शर हो तब।

$$\text{चक्र} = \sqrt{\text{च छ}^2 - \text{छ फ}^2}$$

$$= \sqrt{(\text{चंद्रविष्य} + \text{भूभाविष्य})^2 - (\text{चंद्रशर})^2}$$

यदि चंद्रमा और सूर्यकी स्पष्ट दैनिक गतियोंका अंतर चा-ग हो तो जितनी देर में चंद्रमा इसी गतिसे चक्र मार्ग चलेगा वह इस प्रकार ज्ञात होगा:—

जब चंद्रमा चा-ग भाग ६० घड़ियोंमें चलता है तब चक्र भाग

$$\frac{६० \times \text{चक्र}}{\text{चा-ग}} \text{ घड़ियोंमें चलेगा।}$$

यदि च फ की जगह इसका ऊपर बतलायी गयी रीतिसे जाना हुआ मान रखा जाय तो स्थित्यर्थकाल यह होगा:—

भोगांशमें जोड़ना चाहिए और मोक्षकालीन पातका भोगांश जाननेके लिए उसके पर्वान्तकालीन पातके भोगांशमें घटाना चाहिए क्योंकि पातकी गति उल्टी होती है। इस प्रकार स्पर्शकालीन सूर्य चन्द्रमा और पातके भोगांशमें चन्द्रमा का शर और सूर्य चन्द्रमाकी स्पष्ट गतिथीको जानकर स्थित्यर्थ और विमर्दाधिकाल फिर निकाले। इसी प्रकार कई बार अनुकूल कर्मसे स्पर्श और मोक्षकालका ज्ञान सूक्ष्मता पूर्वक जान सकना है। इसा प्रकार सम्मीलन और उन्मीलनकालका शुद्धता भा जानना चाहिए।

विज्ञान भाष्य—इसकी उपपत्ति पिछले पृष्ठमें बतलायी जा चुकी है इसलिए आधिक लिखनेकी आवश्यकता नहीं है।

स्पर्श और मोक्षकाल तथा सम्मीलन और उन्मीलनकाल जाननेकी रीत—

स्फुट स्थित्यवसाने तु मध्यग्रहणमादिशेत्।

स्थित्यर्थ नाडिका हीने आसौ मोक्षस्तुसंयुते ॥१६॥

तद्वदेव विमर्दार्थ नाडिका हीन संयुते।

निमीलनोन्मीलनारूपे भवेतां सकल ग्रहे ॥१७॥

अनुवाद—(१६) स्पष्ट तिथिके अंतमें अर्थात् पूर्णिमा और अमावस्याके अन्तमें ग्रहणका मध्यकाल होता है। इस समयसे स्थित्यर्थकाल घटा देनेपर स्पर्शकालका समय आता है और जोड़ देनेपर मोक्षकालका समय आता है। (१७) इसी प्रकार ग्रहणके मध्यकालसे विमर्दार्थकाल घटा देनेपर स्वर्गप्राप्त ग्रहणके आरम्भकाल अर्थात् सम्मीलन कालका पता लग जाता

शर निकाल कर गणनाकी जाय। यदि ऊपरके नियमसे ही स्थित्यर्थ और विमर्दार्थ काल जाना जाय तो चाहिए कि पर्वान्तकालसे इतना पहलेके सूर्य, चन्द्रमा, शर और चन्द्रशर के स्पष्ट स्थान निकाल कर इनसे फिर स्थित्यर्थकाल और विमर्दार्थकाल जाना जावे। ये पर्वलका अपेक्षा अधिक शुद्ध होंगे। इसी प्रकार कई बार स्थित्यर्थकाल और विमर्दाधिकाल निकाले जायें तो अंतमें ऐसा फल मिलेगा जो फिर भिन्न न हो सकेगा। यही शुद्ध स्थित्यर्थकाल और विमर्दार्थकाल होंगे ऐसी किगाको असकृतकर्म कहते हैं। इसीकी रीति अगले दो श्लोकोंमें बतलायी गयी है।

अनकृतकर्मसे स्थित्यर्थ और विमर्दार्थकाल जानना—

स्थित्यर्थ नाडिकाभ्यस्ता गतयः षष्टिभाजिना।

लिसादि प्रग्रहे शोध्यं मोक्षेदं पुनः पुनः ॥१४॥

तद्विज्ञेयैः स्थितिदलं विमर्दार्थं तथासकृत्।

संसाध्यमन्यथा पाते तल्लिसादिफलं स्वकम् ॥१५॥

अनुवाद—(१४) सूर्य, चन्द्रमा और पातकी दैनिक गतियोंको स्थित्यर्थकालसे (जो घड़ियोंमें होता है) गुणा करके साठसे भाग देनेपर यह ज्ञात होता है कि सूर्य चन्द्रमा और पात स्थित्यर्थकालमें कितना चलते हैं। इन परिमाणोंको क्रमशः पर्वान्तकालीन सूर्य और चन्द्रमाके भोगांशोंमें घटा देनेपर सूर्य और चन्द्रमाके स्पर्शकालीन भोगांश आजाते हैं और जोड़ देनेपर इनके मोक्षकालीन भोगांश आजाते हैं। (१५) परंतु स्पर्शकालीन पातका भोगांश जानने के लिए स्थित्यर्थकालमें पात जितना चलता है उसको पर्वान्तकालीन पातके

$$मा^२ = [व(वा-रा)]^२ + (श-व-श)^२$$

$$= (वा-रा)^२ + व^२ + श^२ - २ वा.श.व + व.२ श^२$$

$$= [(वा-रा)^२ + श^२] + व^२ - २ वा.श.व + श.२$$

$$या [(वा-रा)^२ + श^२] + व^२ - २ वा.श.व + श^२ - मा^२ = ०$$

यह व का वर्ग समीकरण है जिससे व के दो मान प्राप्त होते हैं। इससे सिद्ध होता है कि पूर्णिमान्तके पहले और पीछे २ बार चंद्रमा भूछायासे समान अंतरपर आता है। यदि मा के स्थानमें मानैकखंडका मान रखकर व के दो मान निकाले जायें तो यह स्पर्शकाल और मोक्षकालके समय होंगे। यदि यह दो मान काल्पनिक हों तो समझना चाहिए कि ग्रहण नहीं लगेगा, यदि समान हों तो समझना चाहिए कि ग्रहणका आरंभ और अंत एक साथ होगा अर्थात् चंद्रमा भूमा को केवल स्पर्श करता हुआ निकल जायगा परंतु ग्रहण नहीं लगेगा।

यदि मा के स्थान में मानान्तर खंड का मान रखकर व के दो मान निकाले जायें तो सर्वे प्राप्त ग्रहणके आरंभकाल और अंतकाल अथवा सम्मीलन और उन्मीलनकालके समय प्राप्त होंगे। यदि यह दो मान काल्पनिक हों तो समझना चाहिए कि सर्वप्राप्त ग्रहण नहीं लगेगा और यदि दोनों मान समान हों तो समझना चाहिए कि सर्वप्राप्त ग्रहणका आरंभ और अंत एक साथ ही होगा अर्थात् जैसे ही चंद्रमाका पूरा बिम्ब छायामें आवेगा तैसे ही छायाके बाहर भी होने लगेगा।

इस समीकरणसे व के दोनों मान भी ज्ञेय लिखे सूत्रके अनुसार होंगे:—

दे और जोड़ देनेपर उन्मीलन काल अर्थात् सर्वप्राप्त ग्रहणके अंतकालका पता लग जाता है।

विज्ञान भाष्य—यह स्वयम् इतना स्पष्ट है कि अधिक लिखने की आवश्यकता नहीं है।

अब यह भी बतला देना आवश्यक है कि अन्य प्रथाके अनुसार ग्रहणका मध्यकाल, स्पर्शकाल, मोक्षकाल, सम्मीलनकाल और उन्मीलनकाल कैसे जाने जाते हैं।

चित्र ६८ में दिखलाया गया है कि पूर्णमासीके अंतमें चंद्रमा और भूछायाके भोगांश समान होते हैं। इसलिपि व घड़ी उपरान्त चन्द्रमा और भूछायाके भोगांशोंका अन्तर $व \times (वा-रा)$ के समान होगा जब कि वा और रा चन्द्रमा और स्वयं अथवा भूछायाकी प्रतिघड़ीकी भोगांश गति हों। यदि चन्द्रमाके शरकी गति प्रतिघड़ी का हो तो व घड़ीके उपरान्त इसके शरमें $व \times श$ के समान परिवर्तन हो जायगा। यदि पूर्णिमान्तकालमें चन्द्रमाका शर $श$ हो तो व घड़ीके उपरान्त इसका शर $श - व \times श$ होगा। इसलिपि व घड़ीके उपरान्त चन्द्रमा और भूछायाके केन्द्रोंका अन्तर मा यह होगा:—

$$मा = \sqrt{[व(व-रा)]^२ + (श-व \times श)^२}$$

क्योंकि चन्द्रमा और भूछायाके भोगांशोंका अन्तर भुज, चंद्रमाका शर कोटि और दोनोंके केन्द्रोंका अंतर कण के समान होगा जैसा कि स्पर्शकाल और सम्मीलनकालके समयकी दशा चित्र १०० में दिखलायी गयी है। इस समीकरणके दोनों पक्षोंका वर्ग कर देनेसे

यह जानना कि घातका परिमाण स्वयं कालसे किस समयपर कितना होता है—

इष्टनाडीविहीनेन स्थित्यर्थे नार्कचन्द्रयोः ।

मुत्तयन्तरं समाहृत्यात् षष्ठ्यासाः कोटिलिसिका॥१८॥

भानोग्रहे कोटिलिसा मध्यस्थित्यर्थं सगुणाः ।

स्फुटस्थित्यर्थं सम्भक्ताः स्फुटाः कोटिकलाः

स्मृताः ॥१९॥

क्षेपो भुजस्त योर्वर्गयुतेर्मूलं श्रवस्तु तत् ।

मानयोगार्थं तः प्रोक्त्य

प्रासस्ता कालिको भवेत् ॥२०॥

अनुभव—(१८) ग्रहणके अरंभ कालसे कुछ घड़ी पीछे परंतु मध्य ग्रहणके पहले प्रासका परिमाण कितना होना है यह जाननेके लिए इष्ट घड़ीको स्थित्यर्थकालसे घटाकर शेष को चन्द्रमा और सूर्यकी दैनिक स्पष्टगतियोंसे अन्तरसे गुणा करके गुणनफलका ६० से भाग दे दो । इस भागफलका कोटिकला कहते हैं जब कि दैनिक गतियां कलाओंमें प्रकट की गयी हों । (१९) सूर्यग्रहणका प्रासमान जाननेके लिए ऊपरकी रीति निकाली गयी कोटिकलाने मध्यस्थित्यर्थसे गुणा करके गुणनफलका स्पष्ट तिथ्यर्थसे भाग देनेपर आता है उस स्पष्ट कोटिकला कहते हैं । (२०) उस समयके चंद्रमाके शर्मा भुज मानकर इसके वर्गको कोटिकलाके वर्गमें जोड़कर योगफलका वर्गमूल निकालनेसे जो कर्ण आये उसे भौनैकखंडसे घटानेपर जो भावे घड़ी तरकालिक प्राप्त होता है ।

$$१. \text{श.}^2 + \sqrt{\text{प.श.}^2 + \text{श.}^2} - \text{प.} \left[(\text{वा.श.})^2 + \text{श.}^2 \right] \left[\text{श.}^2 + \text{मा.}^2 \right]$$

$$= \frac{\text{श.श.}^2 + \sqrt{\text{श.}^2 + \text{मा.}^2} \left[(\text{वा.श.})^2 + \text{मा.}^2 \right] \left[\text{श.}^2 + \text{मा.}^2 \right]}{(\text{वा.श.})^2 + \text{मा.}^2}$$

य के इन दोनों मानों के योगका आधा

$$= \frac{\text{श.श.}^2 + (\text{वा.श.})^2 + \text{मा.}^2}{2}$$

यही ग्रहणको मध्यकाल है, अर्थात् पूर्णिमान्तके इतने ही समय उपरान्त ग्रहणका मध्य होता है ।

सूर्य, चन्द्रमाके विषुवांश और शान्तिमें भी ग्रहणका पूर्णकाल, समीपनकाल इत्यादि जाननेकी रीति है जो उपर्युक्त रीतिसे बहुत कुछ मिलनी जुलती है परन्तु वह विस्तार भयसे यहां नहीं लिखी जायगी ।

यहां यह बतला देना आवश्यक समझ पड़ता है कि सूर्य सिद्धान्तमें स्पर्शकाल और मोक्षकाल इत्यादिके जाननेका जो नियम दिया गया है उसमें भिन्न होता है कि ग्रहणका मध्यकाल पूर्णिमाके अन्तमें होना है परन्तु ऊपर बतलायी गयी दूसरी रीतिमें ग्रहणका मध्यकाल पूर्णिमान्तके कुछ उपरान्त आता है । दूसरी रीति बिलकुल शुद्ध है और पहली कुछ स्थूल । इसका कारण चित्र ६८ में स्पष्ट हो जाता है । ग्रहणका मध्यकाल उस समय होना है जिन समय चन्द्रमा भूभा से निकटतम अंतर अर्थात् फ पर होना है जब कि ष फ चन्द्रमाकी कलापर लग्न होता है । ऐसी वश में चन्द्रमाका शर पूर्णिमान्त कालके शरसे कुछ छोटा होता है और चन्द्रमा भी पूर्णिमान्त कालके स्थान च से कुछ आगे बढ़ा रहता है ।

मध्यग्रहणके उपरान्त ठीक उसके विलोम क्रमसे प्रस्त भाग की क्षीणता होती है ।

गामका परिमाण ज्ञात हो तो इष्टकाल जानना—

ग्राह्य ग्राहक योगार्धच्छोऽध्याः स्वच्छन्न कालिभिः ।
तद्वर्गार्धोभ्य तत्काल विज्ञेयस्य कृतिं पदम् ॥२१॥
कोटिलिप्ता रवेः स्पष्ट-स्थित्यर्थे नाहता हताः ।

मध्येन लिप्तास्तन्नाड्यः धितिचदु ग्रासनाडिका २३

अनुवाद—(२२) मानैक्यखंडसे प्रस्त भागकी कलाको घटाकर शेषका वर्ग करो और इसके वर्गसे चन्द्रमाके तारकालिक शरके वर्गको घटा दो और शेषका वर्गमूल निकालो तो [२३] कोटिलिप्ताका मान ज्ञात होगा । सूर्यग्रहणमें इस कोटिलिप्ताको स्पष्ट स्थित्यर्थसे गुणा करके गुणनफलको मध्यम स्थित्यर्थसे भाग देनेपर जो आता है वह कोटिकला है । इसी कोटिकलामे स्थित्यर्थकाल जाननेकी रीतिसे घड़ी बनावे अर्थात् कोटिकलाको ६० से गुणा करके सूर्य और चन्द्रमाकी दैनिक गतियोंके अन्तरसे भाग दे । जो भागफल आवे उसको स्थित्यधकालसे घटा दे तो यह ज्ञात होगा कि स्पर्शकालके उपरान्त कितनी घड़ी बीती है । इसीका नाम गामनाडिका है ।

विज्ञान भाष्य—यह नियम १८-२० श्लोकोंमें बतलाये गये नियमका विलोम है । वहां यह बतलाया गया है आरम्भकालसे इष्ट घड़ी उपरान्त ग्रासका पारमाण क्या होता है और यहां यह बतलाया गया है कि यदि ग्रासका परिमाण ज्ञात हो तो इष्टकाल कैसे जाना जाता है । इसलिप इसकी उपपत्ति भी वही है । इसका रूप यह है:—

कोटिकला = $\sqrt{(म-गाम)}^२ - श^२$

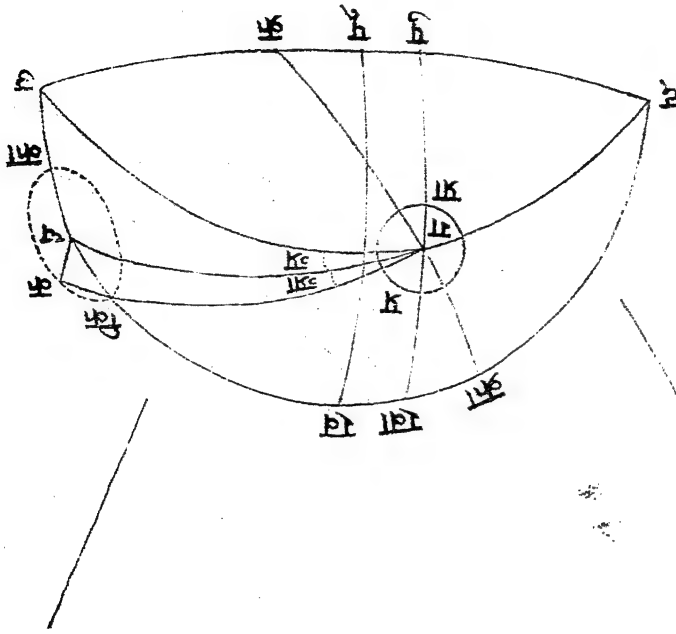
गामनाडिका = $\frac{६०}{१०} = स्थि - वा - ११$ ✓ (म-गाम)² - श²

वलन जानना

ननज्याचाज्ययाभ्यस्तां त्रिज्यासा तस्यकार्मुकम् ।
वलनांशःसौम्ययाभ्याः पूर्वापरकपालयोः ॥ २४ ॥
राशित्रययुताद्ग्राह्या त्क्रान्त्यंशैर्दिकसमैर्युताः ।
भेदेऽन्तराज्या वलना ससत्यंशुलभाजिता ॥२५॥

अनुवाद—(२४) छाद्य ग्रहके समप्रोत वृत्तके नतांशकी ज्या को इष्टस्थानके अक्षांशकी ज्यासे गुणा करके गुणन फलको ग्रहके अक्षोरात्रवृत्तकी त्रिज्यासे भाग दे दे, और भाग फलका धनु बनावे । यही धनु ग्रहका आनवलन कहलाता है । यदि ग्रह पूर्वकपालमें हो अर्थात् यामोत्तरवृत्तसे पूर्व हो तो अन्नवलन उत्तरकी ओर होता है और यदि ग्रह पश्चिम कपालमें हो अर्थात् यामोत्तरवृत्तसे पश्चिम हो तो आनवलन दक्षिणकी ओर होता है । (२५) ग्रहके सायन भोगांश में ५० अंश जोड़नेसे जो भोगांश आवे उसकी क्रान्ति (स्पष्टाधिकार श्लोक २८ के अनुसार) निकाले अर्थात् उसको परम क्रान्तिज्यासे गुणा करके (अक्षोरात्रवृत्तकी) त्रिज्यासे भाग दे दे भागफल आनवलन कहलाता है । यह (क्रान्ति) उत्तर या दक्षिणकी ओर होगी । यदि आनवलन और आनवलन दोनोंकी दिशा एकही हो तो जोड़ दे और भिन्न हो तो घटा दे । ऐसा करनेसे जो कुछ आवे वह स्पष्टवलन कहलाता है । इसकी ज्याको ७० से भाग देनेपर वलनका अक्षुलादि मान ज्ञात होता है ।

विज्ञान भाष्य—यह जाननेके लिये कि ग्रहणका स्पर्श, मोक्ष



चित्र १०१

अ ध ख द=दृष्ट स्थानका यामोत्तर दृष्ट
त प द=दृष्ट स्थानका क्षितिजदृष्ट (पूर्वार्ध)
उ, द, पू=क्षितिजके उत्तर, दक्षिण और पूर्व विन्दु
स=संस्पर्शित क

इत्यादि छाद्य ग्रहके किस विन्दुसे आरंभ या अंत होता है स्फुटवलनकी आवश्यकता पड़ती है। छाद्य ग्रहके पूर्व या पच्छिम विन्दुसे जितने कोणपर कान्तिवृत्त उत्तर या दक्षिण होता है उसीको स्फुटवलन कहते हैं। ग्रह बिम्बका पूर्व और पच्छिम विन्दु इस प्रकार जाना जाता है—ग्रहके केन्द्रने क्षितिजके उत्तर-दक्षिण विन्दुओंको जाना हुआ एक महावृत्त खींचते हैं जिसे उस ग्रह का समप्रोतवृत्त (circle of position) कहते हैं। यह समप्रोतवृत्त सममण्डलमें* समकोण बनाना है। सममण्डलके समानान्तर ग्रह बिम्बके केन्द्रने जो ऊर्ध्व वृत्त खींचा जाता है वह भी समप्रोतवृत्तसे समकोणपर होता है। यह ऊर्ध्ववृत्त ग्रहबिम्बके किनारेके जिन विन्दुओंपर काटता है उनमेंसे जो पूर्वकी ओर होता है उसे ग्रहका पूर्व विन्दु और जो पच्छिमकी ओर होता है उसे ग्रहका पच्छिम विन्दु कहते हैं। चित्र १०१ से यह सब बातें स्पष्ट होती हैं।

चित्र १०१ से सिद्ध है कि कान्तिवृत्त क ग का ग्रह बिम्बके प्राच्य विन्दुसे पु ग क कोणके अंतरपर है। इसी अंतरके स्फुटवलन कहते हैं। यह जाननेके लिए समप्रोत वृत्त उ ग और क दम्बप्रोत वृत्त क ग क बीचका कोण उ ग क जाननेकी आवश्यकता पड़ती है क्योंकि उ ग और क ग क्रमानुसार सा ग प और क ग का से समकोणपर हैं इसलिए पहले दो के बीचका कोण पिछले दो के बीचके कोणके समान होगा। इसलिए स्फुटवलन उ ग क कोणके समान हुआ जो उ ग ध और ध ग क नामक दो भागोंमें विभक्त किया जा सकता है। कोण उ ग ध को अववलन और कोण ध ग क को आयवलन कहते

* देखो त्रिभुजानुकार पृष्ठ ११५

चक्रकी ओर होता है। यदि इसी तरह दूसरा चित्र बनाकर ग्रह पञ्चिम कपालमें दिखलाया जाय तो उससे स्पष्ट होगा कि स्फुटवलन ग्रहके प्रतीय विन्दुसे दक्खिन की ओर होता है। इस प्रकार श्लोक २४ के उत्तरार्धकी उत्पत्ति सिद्ध होती है। अक्षवलन का परिमाण गोलार्ध त्रिभुज उ ग ध से इस प्रकार जाना जाता है :-

गोलार्ध त्रिभुज उ ग ध में,

$$\frac{\text{अध्या (उ ग ध)}}{\text{अध्या (घ उ)}} = \frac{\text{अध्या (ग उ ध)}}{\text{अध्या (ख गा)}} = \frac{\text{अध्या (धुवान्तर)}}{\text{अध्या (धुवान्तर)}}$$

क्योंकि ख और उ गा 90° के समान है इसलिए इनके बीच का कोण गा उ का अथवा ग उ ध ख गा के समान हुआ जो समप्रोतबृत्तका नतीज है। अध्या (धुवान्तर) = ग्रहकी क्रान्ति कोटिज्या = ग्रहकी घुज्या* = ग्रह के अक्षरात्रवृत्तकी त्रिज्या * अध्या (घ उ) = अक्षांश की ज्या = अक्षज्या इसलिए

$$\begin{aligned} \text{अध्या (उ ग ध)} &= \frac{\text{अक्षज्या} \times \text{अध्या (ख गा)}}{\text{अक्षज्या} \times \text{अध्या (व गा)}} = \frac{\text{अक्षज्या} \times \text{अध्या (व गा)}}{\text{अक्षज्या} \times \text{अध्या (व गा)}} \dots \dots \dots (१) \\ &= \text{क्रान्ति कोटिज्या} \end{aligned}$$

इस तरह श्लोक २४ का पूर्वार्ध भी सिद्ध हो गया। यहाँ त्रिज्याका अर्थ २४३८ नहीं है वरन् अक्षरात्रवृत्तकी त्रिज्या है जो ग्रहकी क्रान्ति कोटिज्या के समान होती है और अक्षज्या का अर्थ ग्रह के नतीज ख ग अथवा ख गा के नतीज ख ग की ज्या नहीं है वरन् समप्रोतबृत्तका नतीज ख गा है। भास्कराचार्यजीने इसका परिमाण जानने के लिए यह नियम* बतलाया है कि

* देखा स्पष्टाधिकार पृष्ठ ३०३-१०४ गणितसाध्याय पृष्ठ १८०

ख प = समप्रोतबृत्त

क का = क्रान्तिवृत्त

ग = अक्ष ग्रह के विम्बका केन्द्र

उ ग द = ग विन्दुका समप्रोतवृत्त (circle of position)

घ = उत्तरीय आकाशगोच ध्रुव

क = कदम्ब (क्रान्ति उत्तरीय ध्रुव)

क का कि = कदम्ब शत (वह शत जिसपर कदम्ब अक्षरात्रमें प्रवर्तकी परिक्रमा करता है)

ख गा = समप्रोत वृत्तका नतीज

का = कदम्बका स्थान जब सायन कर्क यामोत्तर वृत्तपर होता है

क = कदम्बका स्थान जब सायन मकर यामोत्तरवृत्तपर होता है।

ग ध = ग्रहका ध्रुवान्तर

ग क = ग्रहका कदम्बान्तर

कोण उ ग ध = ग्रहका अक्षवलन

कोण घ ग क = ग्रहका आयनवलन

कोण उ ग क = ग्रहका स्फुटवलन

कोण क ग प = ग्रहका स्फुटवलन

खा ग ग गा पु = ग्रहके केन्द्रसे जाता हुआ समप्रोतवृत्तका समानान्तर शत

प्र मा = ग्रह विम्बका माध्य (पूर्वी, विन्दु)

प्र = " " प्रतीय (पच्छिमी विन्दु)

कहते हैं। निम्नसे स्पष्ट हैं कि कोण उ ग क का परिमाण जानने के लिए आक्षवलन और आयनवलनको जोड़ना पड़ेगा। परन्तु यदि कदम्ब प्रोतवृत्त क ग उ ग और घ ग के बीचमें होता अक्षवलनसे आयनवलन घटानेपर स्फुटवलन आता है। चित्रमें ग्रह पूर्व कपालमें अर्थात् यामोत्तर वृत्तके पूर्व दिखलाया गया है। ऐसी अवस्थामें स्फुटवलन माध्य विन्दुसे

= कोण (ख व) कोण (व ख ग) + कोण (ख व ग) कोण (व ख ग)

परन्तु यहाँ ख व = ६०° , इसलिए कोण (ख व) = १ और कोण (ख व) = ०

∴ कोण (ख ग) = कोण (ख व ग) कोण (ख व ग)

∴ कोण (ख व ग) = कोण (ख ग)

अथवा कोण (ख व ग) = कोण (ख व ग)

अथवा कोण (ख व ग) = कोण (ख व ग)

अथवा कोण (ख व ग) = कोण (ख व ग) कोण (ख व ग)

अथवा कोण (ख व ग) = कोण (ख व ग)

अथवा कोण (ख व ग) = कोण (ख व ग)

अथवा कोण (ख व ग) = कोण (ख व ग)

अथवा कोण (ख व ग) = कोण (ख व ग)

इसलिए सिद्ध हो गया कि ग्रह के समप्रोतवृत्त की नतांश उन्हीं जगहों के लिए ग्रह की अग्र की कोटि कोण के ग्रह के नतांश स्पर्शरेखा से गुणा कर देना चाहिये।

इस प्रकार ख व ग कोण अथवा ख ग धनु का मान जान कर इसकी व्या के पृष्ठ ४५ के सूत्र (१) में उस्थापित करने से ग्रहवर्तन का मान ज्ञात होगा।

ग्रहवर्तन का मान इस प्रकार जाना जा सकता है :—

छद्रेबो Todhunter and Leathem's Spherical Trigonometry pp. 26.

नद्रेबो पृष्ठ ४०६

स्पर्शरेखा से छाया ग्रह का जो नतकाल हो उसको ६० से गुणा करके यदि सूर्यग्रहण हो तो दिनार्धमान और चन्द्रग्रहण हो राज्यध मान से भाग दे दो। इसका कारण यह जान पड़ता है कि जब दिनार्धमान या रात्र्यार्धमान से छाया ग्रह ६०° ऊपर चढ़ता है तो नतकाल में जितना चढ़ेगा वही उसका नतांश है परन्तु यह नियम स्थूल है। जान पड़ता है कि सूर्य सिद्धांत ने भी छाया ग्रह के नतांश ख ग की व्या के लिए ही नतव्या लिखा है न कि ख ग के लिए क्योंकि ख ग का परिमाण जानने के लिए कोई नियम नहीं बतलाया गया है। यह भी संभव है कि नतकाल ख व ग की व्या के लिए भी नतव्या लिखा गया हो। परन्तु यह दोनों अर्थ शुद्ध नहीं हैं। इस-लिए मैंने अनुवाद में इसका अर्थ समप्रोतवृत्त के नतांश की व्या किया है।

समप्रोतवृत्त का नतांश ख ग अथवा कोण ख व ग गोलीय त्रिकोण मितिके आधार पर इस प्रकार शुद्धता पूर्वक जाना जा सकता है :—

पहले ग्रह के नतव्या से उसका नतांश ख ग पृष्ठ ४३० में सिद्ध किये गये सूत्र (ख) से जान लेना चाहिये। फिर नतांश की सहायता से कोण ख व ग पृष्ठ ४०६ में सिद्ध किये गये सूत्र से जानना चाहिये। जब नतांश ख ग और कोण ख व ग अथवा ख ग ज्ञात हो गये तब गोलीय त्रिकोण ख व ग के तीन अंग अर्थात् दो भुजा व ख और ख ग तथा इनके बीच का कोण जानकर कोण ख व ग सशुद्ध ही जाना जा सकता है क्योंकि

कोण (ख व ग) \times व्या (ख व)

गोलीय त्रिभुज क ग ध में

उग \angle क ग ध = उग \angle ग क ध

उग (क ध) ज्या (ग ध)

∴ उग \angle क ग ध = उग (क ध) \times ज्या \angle ग क ध

उग (ग ध)

यहाँ क ध कदम्बसे प्रवृत्ता अंतर है जो सूर्यकी परम क्रान्तिके समान होता है। ग ध प्रवृत्त ग्रहका अंतर है जिसकी ज्या ग्रहकी क्रान्ति कोटिज्याके समान है और कोण ग क ध, ग के कदम्ब प्रोतवृत्त ग क और अयनवृत्त क ध के बीचमें है। पृष्ठ २६३ के चित्र १६ से स्पष्ट है कि दक्षिणायन विन्दु दक्षवर्त संपातसे ६०° आगे और उत्तरायण विन्दु वसंत संपातसे १७०° आगे है अर्थात् दक्षिणायन और उत्तरायण विन्दुओंसे जाता हुआ अयनवृत्त वसंत संपातसे ६०° और १७०° के अन्तर पर क्रान्तिवृत्तको समकोण पर काटता है। इसी चित्रसे यह भी प्रकट है कि ग के कदम्बप्रोतवृत्त प क और अयनवृत्त द ध क के बीचका कोण द क ग या द क प के समान है जो प द धनुके भी समान हुआ। ग्रहका भोगांश प धनु है। इसलिये व प और प द का योग ६०° के समान हुआ अर्थात् प द की ज्या व प की कोटिज्या के समान है। इस प्रकार यह सिद्ध होता है कि ग्रहके कदम्बप्रोतवृत्त और अयनवृत्त के बीचके कोणकी ज्या ग्रहके भोगांश की कोटिज्याके समान होती है। इसलिये

ज्या \angle क ग ध = परम क्रान्तिज्या \times ग्रहकी भोगांश कोटिज्या

ग्रहकी क्रान्ति कोटिज्या.....

(५)

इस प्रकार क ग ध कोणकी मान अथवा अयनवमन सिद्ध होता है। २५वें श्लोकके पूर्वार्धमें संक्षेपमें केवल इतना ही

बतलाया गया है कि ग्रहके भोगांशमें ९०° जोड़नेसे जो कुछ आवे उसकी क्रान्ति नितालें अर्थात् इसकी ज्याको परम क्रान्तिज्यासे गुणा करके ग के कदम्बप्रोतवृत्तकी जिज्या से भाग दे दें। परन्तु अहोरात्रवृत्तकी जिज्या = क्रान्ति कोटिज्या (देखा पृष्ठ ३०३, ३०४ और ग्रहके भोगांश में ९०° जोड़कर जो आता है उसकी ज्या ग के भोगांशकी कोटिज्याके समान होती है क्योंकि यदि भोगांश हो तो

ज्या (ग + ६०°) = कोटिज्या भ । देखा पृष्ठ १८२—१८६ ।

अब भोगांश ६ राशिसे कम होता है तो क्रान्ति उत्तर होती है और ६ राशि से अधिक होता है तो क्रान्ति दक्षवर्त होती है। इसी त ह जब भ + ६०° ६ राशिसे अधिक हो तो \angle क ग प को दक्षिण समझना चाहिए और ६ राशिसे कम हो तो उत्तर समझना चाहिए ।

अक्षवर्तन और अयनवर्तन दोनोंकी विशिष्ट एक ही हो तो जोड़नेसे और भिन्न हों तो इनके अंतरसे स्पष्टवर्तनकी परिमाण ज्ञात होता है। यह चित्र १०१ से ही स्पष्ट है ।

अक्षवर्तन और अयनवर्तनके सूत्रोंसे यह भी निश्चय किया जा सकता है कि इनके मान किस समय सबसे अधिक और किस समय शून्य हो सकते हैं। उदाहरणके लिए अयनवर्तनके सूत्रको लीजिए। इस समीकरणके दाहिनी ओरके ३ गुणक हैं जिनमें परमक्रान्तिज्या अचल है। परन्तु ग्रहकी भोगांश कोटिज्या और क्रान्ति कोटिज्या चल हैं। जिस समय भोगांश शून्य होगा उस समय ग्रह वसंत संपात पर होगा इसलिये इनकी क्रान्ति भी शून्य होगी। ऐसी दशा में इनकी कोटिज्याओंका मान २ होगा। इसलिये अयनवर्तन परमक्रान्तिके समान अर्थात् $२३^\circ २७'$ होगा। यही

विज्ञान भाष्य—पृष्ठ ५५३ में बतलाया गया है कि वर्तनके कारण उदय अस्त होत हुए सूर्यका आकार बड़ा देखा पड़ता है। यही दशा चन्द्रमाकी भी होती है। यह बात हमारे आकाश्यों-को भी ज्ञात* थी। यह तो निश्चय ही था कि उदय या अस्त होने हुए सूर्य और चन्द्रमाके यथार्थ पिंडमें कोई अन्तर नहीं पड़ता इसलिए हमारे आकाश्योंने यह कल्पना की थी कि उदय या अस्तकालके सूर्य या चन्द्रमाके बिम्बमानको अङ्गुली-में प्रकट करनेके लिए ३ कलाका अङ्गुल माना जाय और जब यह पिंड ख-स्वस्तिकमें हो तब ४ कलाका अङ्गुल माना जाय। ऐसा करनेसे आकाश्योंमें जिन प्रकारकी भ्रमिता देखा पड़ता है वैसी ही भ्रमिता उनके अङ्गुलात्मक मानोंमें भी हो जायगी। यह तो हुई उदय या अस्त होते हुए बिम्बमानों और ख-स्वस्तिकमें स्थित बिम्बमानोंकी बात। यदि ग्रह ख-स्वस्तिक और क्षितिज दोनोंके बीचमें हो तो उसके बिम्बका अङ्गुलात्मक मान जाननेके लिए अङ्गुलतसे इस प्रकार काम लेते थे। क्षितिजसे ल मध्य मथवा यामोत्तर वृत्ततक जानेमें अङ्गुलका मान १ कलासे ४ कला हो जाता है तो उदयकाल या अस्तकालसे दृष्टकाल तक जो उन्नतकाल है उसमें अङ्गुलका मान क्या होगा। परन्तु उदयकालसे यामोत्तर वृत्त तक जानेमें जितना समय लगता है उसे दिनार्धमान कहते हैं। इसलिए जब दिनार्धमानमें अङ्गुलके मानमें एक कलाका अन्तर पड़ जाता है तब उन्नतकालमें कितना अन्तर पड़ेगा। यह अंतर

* देखा गणिताध्याय पृष्ठ १८२, १८३

↑ आस्कराचार्य ने २॥ कला और ३॥ कलाका अङ्गुल माना है।
देखा गणिताध्याय पृष्ठ १८३। (देखिए ऊपर पृष्ठ १)

बात शरद सम्पत्तपर भी होगी। यही बात आस्कराचार्यजीने गोलाध्यायके ग्रहणवासनाके ३०वें श्लोकमें लिखी है। इसी प्रकार जब भोगांश ६०° या २७०° होगा तब भोगांश कोटिज्या शून्य होगी परन्तु क्रान्ति कोटिज्या शून्य नहीं होगी क्योंकि क्रान्ति २४° के लगभग होगी इसलिए आयनवलन भी शून्य होगा इत्यादि।

यहां तक तो यह बतलाया गया कि स्फुट चलनका परिमाण अंशों या कलाओंमें कैसे जाना जाता है यदि यह जानना हो कि चित्र खींचते समय अंगुलसे नापकर कैसे काम लिया जाय तो स्फुटवलनकी ज्या को ७० से भाग देनेपर अंगुलीमें चलनका रिमाण आ जाता है। ऐसा २५ वें श्लोकमें बतलाया गया है। इसकी उपपत्ति यह है कि छाया प्र के बिम्बका चित्र खींचनेके लिए ४६ अंगुलका व्यासार्ध मानकर वृत्त खींचने की परिपाटी थी। यह १२ अंगुलके शंकुके चौगुनेक लगभग होता है और इस प्रकार एक अंगुल ७० कलाके लगभग होता है क्योंकि त्रिवर्गका मान साधारणतः ३४३८ कलाओंका समझा जाता है और $४६ \times ७० = ३२३०$ जो ३४३८ के बहुत निकट है। अंगुली में बिम्बका मान जानना:—

सोः नतं दिनमध्यर्धे दिनार्धोत्पत्तं फलेन तु।
क्षिण्याद्विचित्रं मानानि तान्येषा मङ्गुलानि तु ॥२६॥

अनुवाद—(२६) दृष्ट समयमें छाया ग्रहका जो उन्नतकाल हो उसके दिनमान और दिनार्धमानके योगमें जोड़कर योग-कलाका दिनार्धमानसे भाग दे दो। इस भागफलसे विज्ञाप, छाया और छायाक ग्रहोंके कलात्मक बिम्बोपातोके भाग दे देनेसे इनके बिम्बोंके अंगुलात्मक मान ज्ञात

व्याज (Interest)

[ले० श्री विश्वप्रकाश विशारद]



सी वस्तुके उत्पादनके लिये चार वस्तुओंकी आवश्यकता होती है—भूमि, श्रम, पूंजी और व्यवस्था*। इन चारोंकी प्राप्तिके लिये उद्योग करना पड़ता है। भूमिका मालिक लगान मांगता है, श्रम करनेवाले मजदूरी मांगते हैं, पूंजीके मालिक व्याज मांगते हैं तथा

व्यवस्थापक भी कुछ लाभ की इच्छा करता है। अस्तु व्याज का संबंध पूंजीके मालिकसे है जो कि अपनी पूंजीके लिये व्याज मांगते हैं।

व्याजका वास्तविक स्वरूप

व्याज शब्द भी अनेक भाववाची है। वर्तमान समयमें जो व्याज दिया जाता है उनसे तात्पर्य है :—

(अ) उस धनसे जो केवल पूंजीके उपयोग के लिये दिया जाता है और जिसमें जोखम (risk) तथा कठिनाईका ध्यान नहीं रक्खा जाता है

(ब) धन जिसमें जोखमका भी ध्यान रक्खा जाता है

(स) धन जिसमें कठिनताका भी ध्यान रक्खा जाता है

(ग) श्रम जो कि पूंजीको वसूल करने तथा फिर व्याज देनेमें होता है उसकी पूर्ति के लिये धन।

पूंजीके उपयोगके लिये व्याज देना पड़ता है पर व्याजमें अन्य वस्तुओंका भी ध्यान रक्खा जाता है। (ब) में बताया गया है कि जोखमके कारण कुछ अधिक रुपया व्याजके रूपमें लिया जाता है। जोखम भी कई प्रकारका होता है।

जिस मनुष्यको व्याज दिया जाय वह संभव है कि वह बेईमान निकाल जाय। इस प्रकार रुपये के वसूल न होनेकी भी संभावना हो जाती है। दूसरा जोखम है कि जिस व्यवसायमें रुपया लगाया गया उसमें लाभ होनेके स्थानमें हानि हो जाय। व्यापारीका दिवाला पिट जानेसे रुपया संभव है कि न मिल सके। यही कारण है कि महाजन तथा बैंक इस जोखमके लिये कुछ अधिक व्याज ले लिया करते हैं।

व्याजपर रुपया देनेवालोंको भी कठिनाई का सामना करना पड़ता है। सबसे सुगम व्याजपर रुपया उस समय दिया जा सकता है जब व्याजपर रुपया देने वाला जिस समय चाहे अपना रुपया ले ले। पर इन शर्तोंपर लोग उधार नहीं लेते और यदि लेते भी हैं तो बहुत कम व्याज देते हैं। इस कारणसे महाजन और बैंकों को बहुत समयके लिये रुपया देना पड़ता है। इस कठिनाईके लिये भी कुछ अधिक व्याज लिया जाता है। यही (स) में दिखाया गया है।

व्याजपर रुपये देने, उसके वसूल करने आदि में भी बड़ा श्रम करना पड़ता है। बड़े-बड़े रति-खर रक्खने पड़ते हैं, रुपये और व्याज का हिसाब रक्खना पड़ता है, बैंकमें जमाक रक्खे जाते हैं। इस कार्यके लिये भी कुछ व्याज अधिक लिया जाता है। यह (ग) में दिखाया गया है।

ब, स, ग के हिसाबकी पूर्तिके उपरान्त कुछ शेष रह जाता है। यही शेष (अ) का भाग है। अर्थशास्त्रमें व्याजका तात्पर्य केवल (अ) हीसे होता है। इसको शुद्ध व्याज (Pure Interest) या वास्तविक व्याज (Net Interest) अथवा आर्थशास्त्रिक व्याज (Economic interest) कहते हैं।

पूंजी की मांग (Demand of capital)

व्याज पूंजीपर ही लगती है इसलिये पूंजी का समझ लेना अत्यन्त आवश्यक है। पूंजी की

* Land, labour, capital, organisation

आवश्यकता तो सभीको पड़ती है। उदाहरणार्थ एक घास खोदने वालेको ले लीजिये। घास खोदने वालेके पास एक छोटा हँसिया है, उससे घास खोदकर वह बाज़ारसे दो आना रोज़ कमा लेता है। उसके हँसिये का मूल्य चार आना है। यदि वह चार आना उधार ले के आठ आने का हँसिया खरीद ले तो उसकी आमदनी तीन आना बढ़ जाती है। इसी प्रकारसे एक बढ़ई ५०) २० मासिक कमा लेता है। यदि उसके पास सौ २० और हों तो वह कुछ औज़ार और मंगा लेगा और कई नौकर रख लेगा। इससे उसकी आय ५०) २० बढ़ जायगी। यदि वह १०) २० औज़ार और मशीनोंकी मरम्मत आदिके लिये रख लें तो उसकी आय ४०) २० होगी। इसी प्रकारसे १००) २० और उसके पास हो जायँ तो उसकी आय ३०) २० और बढ़ जायगी। यदि इसको इकट्ठा करके रख दें तो उस बढ़ई की "पूँजी की माँग की सारिणी" (Demand Schedule for capital) बन जायगी।

पूँजीकी आवश्यकता केवल उत्पादनके लिये न होकर भोगके लिये भी हुआ करती है। हमको भोजन वस्त्र आदिके लिये भी रुपया व्याजपर लेना पड़ता है। पर इसकी मात्रा अति न्यून है। यदि हम एक देशके मनुष्योंकी इन दोनों माँगोंको इकट्ठा कर दें तो इसका अनुमान होजायगा कि उस देश में कितनी पूँजी की माँग है।

यहाँपर एक बातका बता देना आवश्यक होगा कि पूँजीकी मात्रापर उसकी उपयोगिता निर्भर है।

पूँजी पूर्ण उपयोगिता अन्तिम उपयोगिता
(Total utility) (marginal utility)

१००)	१००	१००
२००)	१०० + ८० = १८०	८०
३००)	१०० + ८० + ५० = २३०	५०
४००)	१०० + ८० + ५० + ४० = २७०	४०

इस सारिणीके देखनेसे पता चलता है कि १००) पूँजीकी पूर्ण और अन्तिम उपयोगिता दोनों

ही १०० थीं। पर सौ और बढ़ जानेसे पूर्ण उपयोगिता १८० ही रही क्योंकि दूसरे १००) की उपयोगिता केवल ८० ही है। इसी प्रकार जब ४००) की पूँजी थी तो पूर्ण उपयोगिता २७० होनी चाहिये थी पर वह केवल २७० ही है। बात यह है, पूँजीकी अधिकतासे उसकी उपयोगितामें वृद्धि नहीं हुई। ज्यों ज्यों अधिक पूँजी आई त्यों त्यों उसकी उपयोगिता भी कम होनी गई।

पूँजी क्यों इकट्ठा की जाती है

पूँजीकी माँग तभी पूरी हो सकती है जब पूँजी इकट्ठी की जाय। पूँजीका इकट्ठा होना जमा करनेकी शक्ति या इच्छापर निर्भर है। यदि इच्छा नहीं है तो लाखों रुपयेकी आय होनेपर भी रुपया बचाया नहीं जा सकता। इसके विपरीत यदि आय इतनी न्यून है कि भोजन वस्त्र ही पूर नहीं पड़तें तो इच्छा होते भी बचाना कठिन है। प्रायः इन कारणोंसे रुपया बचाया जाता है।

(अ) निश्चित आवश्यकताओंके लिये जो भविष्यमें अवश्य होंगी। जैसे लड़कोंके विवाह तथा विद्या पढ़ानेका व्यय। हर एक मनुष्य बुढ़ा अवस्था होता है।

(ब) ऐसी घटनाओंके लिये जो निश्चित नहीं हैं। मृत्युपर किसीका चारा नहीं है। नौकरीका भी कुछ ठीक नहीं होता। आज है और कल छूट जाय। इस प्रकार मनुष्यकी आय कम हो सकती है।

(स) थोड़ेसे मनुष्य भविष्यमें व्यापार करनेके लिये भी रुपया जमा करते हैं। व्यापार-कुशल पुरुष देखते रहते हैं कि किस समय व्यापार करने में अधिक लाभ होगा। ऐसे समयके लिये लोग रुपया जमा करते हैं।

(क) व्याजपर रुपया देनेके लिये।

(ख) आय व्ययसे अधिक होती है तब स्वाभाविक तौरसे रुपया इकट्ठा हो जाता है।

(ग) देश या जानिपर आपत्ति आनेपर। इसका उदाहरण वर्तमान महायुद्ध है जब कि

यूरोपके सभी देशोंमें युद्धके लिये अधिक धन इकट्ठा हो गया था।

व्याज की दरका पूंजी जमा करने-पर प्रभाव

व्याजका प्रभाव पूंजी जमा करनेवालोंपर अवश्य पड़ता है। यह सभी देशोंमें देखा जाता है कि जब व्याज अधिक मिलता है तो लोग अधिक पूंजी इकट्ठा करने लगते हैं। प्रत्येकको आशा हो जाती है कि व्याजपर रुपया देनेसे अधिक लाभ होगा और अन्य व्यापारोंका त्याग करके वह अपने रुपयेको इसी कार्यमें लगाना आरम्भ कर देते हैं। इस प्रकार व्याज की दर अधिक होनेसे देशमें अधिक पूंजी इकट्ठा हो जाती है। इसके विपरीत यदि व्याजकी दर कम होती है तो लोगोंका ध्यान पूंजी जमा करनेसे हट जाता है।

व्याजकी दरका निर्णय

अन्य वस्तुओंके समान व्याजकी दरका निर्णय पूंजीकी मांग तथा उसकी पूर्तिपर [demand and supply] निर्भर है। यहांपर हम एक सारिणी देते हैं जिससे यह विषय समझमें आतायगा।

व्याजकी

पूंजी जो एकवर्षमें एक वर्षकी पूंजी- इकट्ठा होगी (करोड़ के मांग (करोड़ दर [प्रति शतक] रुपयों में) रुपयों में)		
०	१५	१००
१	२०	७०
२	४०	६०
३	५०	५०
४	५५	४५
५	६०	४०

इस सारिणीके देखनेसे पता चलता है कि जब व्याजकी दर ० थी तो केवल १५ करोड़की पूंजी इकट्ठी हो पाई थी पर १०० करोड़की मांग थी। इस प्रकार ८५ करोड़ पूंजीकी मांग पूरी नहीं हुई। जब दर १ हो गई तब २० करोड़ पूंजी

इकट्ठी हुई पर मांग ७० करोड़की थी। इसी तरह जब व्याजकी दर २ हुई तब ४० करोड़ पूंजी इकट्ठी हुई पर मांग ६० की थी। इसलिये व्याजकी दर बढ़ाई गई क्योंकि लोगोंको पूंजीकी आवश्यकता थी। जब व्याजकी दर ३ हुई तब मांगके बराबर पूंजा इकट्ठी हो गई। इस समय जितनी आवश्यकता थी उसकी पूर्ति हो गई। इसलिये यही व्याजकी दर होगी जब कि पूंजी जो इकट्ठी हुई हैं वह मांगके बराबर है।

इस सारिणीके देखनेसे एक बात और मालूम होती है कि व्याजकी दर बढ़नेसे अधिक पूंजी इकट्ठी होती गई पर पूंजीकी मांग कम होती गई। बात यह है कि अधिक व्याजकी दर होनेसे लोगोंने बिना पूंजीके कार्य करना आरम्भ कर दिया।

मुद्राओंके अपकर्ष तथा उत्कर्ष (Appreciation and Depreciation) का व्याजकी दर पर प्रभाव।

व्याजकी दरपर मुद्राओंके अपकर्ष तथा उत्कर्ष का विशेष प्रभाव पड़ता है। जब उत्कर्ष होता है तो व्याजकी दरभी अधिक हो जाती है। उदाहरण के लिये यदि १ प्र० श० मुद्राके मूल्यमें उत्कर्ष हो जायगा तो व्याज भी ३ के स्थान में ४ प्र० श० हो जायगी क्योंकि व्याजपर पूंजी उठाने वाले किसी प्रकारकी हानि नहीं सह सकते। इसी प्रकार यदि मुद्राके मूल्यमें अपकर्ष हो जायगा तो व्याजकी दर ३ के स्थान में २ हो रह जायगी।

व्याजकी दरका देशकी उन्नति पर प्रभाव

जैसा पहले कहा जा चुका है, व्यापार तथा कलाकौशलके लिये पूंजीकी आवश्यकता पड़ती है। यदि हम पाश्चात्य देशोंपर ध्यान दें तो हमको पता चलेगा कि एक एक फेकूरीमें करोड़ों रुपयोंकी पूंजी लगी हुई है। एक एक मशीन का मूल्य लाखोंतक पहुँचता है। पूंजीकी अधिकतासे वे प्रति दिन नये नये अन्वेषण करते जा रहे हैं जिसके प्रभावसे वह धनवान तथा ऐश्वर्यशाली हो रहे हैं।

(देखिये कवर पृष्ठ ३)



विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।

विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० । ३ । ५ ॥

भाग २३

कर्क, संवत् १९८३

संख्या ४

बैंक का कार्य और उसकी उपयोगिता

[ले:—श्री विश्वप्रकाश विशारद]

बैंक का आरम्भ



पारके साथ साथ रुपयेके लेन देनकी आवश्यकता पड़ी। सभी देशोंमें जहाँके पुरुष व्यापारशील हों रुपयेका लेन देन होना स्वाभाविक है और इसके बिना किसीका कार्य चलना कुछ अशोतक

असम्भव ही है। बहुतोंके धार्मिक बन्धन इसकी आज्ञा नहीं देते कि रुपयेके लेन देन में व्याज दिया जाय परन्तु बिना व्याज दिये रुपयेका मिलना कठिन है। धार्मिक विचारके मनुष्य (जैसे कि भारतवर्षमें भी बहुतसे पाये जाते हैं) जो कुछ

उनके पास है उसीसे व्यापार करना पसन्द करते हैं। पर धनी व्यापारियोंके सम्मुख वे उड़र नहीं सकते। जिसके पास अधिक धन होगा वह बढ़िया मशीनसे कार्य करेगा और उसका लाभ भी अन्योकी अपेक्षा अधिक होगा। यही कारण है कि कम पूँजी वाले देश (जैसा कि भारतवर्ष है) अधिक पूँजी वाले देश (जैसे कि इंग्लैंड और अमरीका आदि हैं) की अपेक्षा अधिक व्यय करनेपर भी कम वस्तुयें तय्यार कर पाते हैं।

व्यापारियों ही नहीं छोटेसे छोटे कृषकोंके भी पूँजीकी आवश्यकता है। पृथ्वीका लगान देना होता है, सिंचाई का व्यय होता है, बीज भी क्रय करने होते हैं। जिस समय बैंक प्रचलित नहीं थे महाजन, चेती आदि इस कार्यको किया करते थे। आजकल भी ग्रामोंमें महाजनका राज्य है। गरीब कृषक महाजनसे रुपया ले आते हैं।

ये महाजन रुपयेपर अधिक व्याज लेते हैं क्योंकि वे जानते हैं कि कृषकोंकी आवश्यकताको वे ही पूरा कर सकते हैं।

बैंकका कार्य

बैंकोंका आरम्भ महाजन और चेतो आदिसे हुआ। बैंकके दो मुख्य कार्य हैं:—

(१) कम व्याजपर रुपया लेना और अधिक व्याजपर रुपया देना।

(२) रुपयेका एक स्थानसे दूसरे स्थानको भेजना।

प्रायः सभी बैंक इन दोनों कार्योंको करते हैं क्योंकि एकके करनेसे अधिक लाभ नहीं होता है बैंकके संचालनका कार्य सरल नहीं है। विशेषतः ही इस कार्यका भली प्रकारसे कर सकते हैं।

बैंकका कोष

सभी बैंकोंमें कुछ पूंजीका होना अत्यावश्यक है क्योंकि कोई मनुष्य अपने रुपयेको गरीबके पास न रखेगा। जब एक मनुष्य बैंकमें रुपया जमा करने जाता है तो वह जानता है कि जिस समय रुपयेकी आवश्यकता होगी रुपया बैंकसे मिल सकेगा। बैंकके कार्य कर्त्ताओंको भी इस बातका ध्यान रखना पड़ता है कि रुपया मांगनेपर ही दिया जाय। जो बैंक मांगनेपर रुपया नहीं देते उनपर लोगोंका विश्वास हट जाता है। बैंकोंमें तीन प्रकारका रुपया होता है।

[१] बैंककी पूंजी

[२] रुपया जिसका हिसाब चालू होता है (Current Account)

[३] रुपया जो अधिक कालके लिये जमा होता है। [Fixed Deposit-]

बैंककी पूंजी वह होती है जिससे कि कार्यका आरम्भ किया जाता है। सरकारी बैंकोंमें तो सरकारका ही बहुत सा रुपया होता है, वही उसकी पूंजी होती है। संयुक्त बैंक [Joint Stock Bank] तथा सहकारी बैंक [Cooperative

Bank] में लोग मिलकर पूंजी बनाते हैं। जब कोई संयुक्त बैंक खोलना होता है तब थोड़ेसे लोग मिलकर यह निश्चय करते हैं कि कितनी पूंजीसे बैंक आरम्भ किया जावे। यह भी निश्चित हो जाता है कि प्रत्येक हिस्सा कितने रुपयेका होगा। इसके उपरान्त सरकारको एक प्रार्थना पत्र भेजा जाता है कि अमुक मनुष्य एक बैंक चलाना चाहते हैं और जिसकी पूंजी अमुक धनसे अधिक न होगी। सरकार प्रार्थना पत्र भेजने वालोंके आचारकी जांच करती है। छुली, कपटी और स्वार्थी अपने कार्यकी सिद्धिके लिये प्रायः ऐसे कार्य आरम्भ कर देते हैं, इसलिये यदि सरकार उनके आचारकी जांच न करे तो घोर अन्धेरे हो जाय। इस जांचके पश्चात् बैंक रजिस्टर्ड [Registered] हो जाती है। जितनी पूंजी होती है उसके हिसाबसे रजिस्ट्रीकी फीस [Registration fee] बैंक सरकारको देता है।

जब मनुष्योंको यह बात नहीं मालूम होती कि किस समय उनके रुपयेकी आवश्यकता होगी तब वे बैंक में उसका चालू हिसाब [Current Account] खोल लेते हैं। घरमें रुपया रखनेपर भयही होता है। बैंक घरसे अधिक सुरक्षित होता है। इस हिसाबमें रुपया जमा करने वाला जिस समय रुपया चाहे, निकाल सकता है। बैंक इस हिसाबपर व्याज नहीं देते हैं क्योंकि उस रुपये को वे अधिक समयके लिये व्याजपर नहीं उठा सकते। कोई कोई बैंक ऐसे हिसाबपर २ प्र० श० व्याज दिया करते हैं।

जब रुपया जमा करने वाला यह जानता है कि निश्चित कालके लिये उसे रुपयेकी आवश्यकता नहीं पड़ेगी तो वह उसका चालू हिसाब नहीं खोलता है। वह बैंकको कह देता है कि इस कालतक वह रुपया न लेगा। बैंकके कार्यकर्त्ता उसका अलग हिसाब रखते हैं। व्याजकी मात्रा भी कालके विचारसे ही बढ़ती जाती है। भारतवर्षके बैंक तीन मासके पश्चात् रुपया लेनेपर ३

प्र० श०, छः मासपर ४ प्र० श० और १ वर्ष उपरान्त निकालनेपर ५ प्र० श० व्याज देते हैं। अधिक समयके बाद रुपया लेनेमें इसलिये व्याज अधिक मिलता है कि वह रुपया उस समयतकके लिये बैंक व्याजपर उठा सकते हैं।

व्याजपर रुपया देना

अबतक तो यही बताया गया है कि बैंकमें किस प्रकार रुपया आता है। रुपयके लेनेमें कोई कुशलता नहीं है। कठिन कार्य यह है कि रुपया किस प्रकार व्याजपर दिया जावे। बैंकके कार्यकर्ताओंको रुपया जमा करने वाले तथा जिसको बैंक रुपया देता है, उन दोनोंको प्रसन्न करना पड़ता है। रुपया जमा करने वाले अधिकसे अधिक व्याजके अभिलाषी होते हैं। बैंकसे रुपया लेने वाले यह चाहते हैं कि कमसे कम व्याज देना पड़े। बैंकके हिस्सेदार चाहते हैं कि उनको भी अधिकसे अधिक लाभ हो।

चालू हिसाबका रुपया व्याजपर नहीं दिया जा सकता क्योंकि रुपया जमा करने वाले प्रतिक्षण उसको मांग सकते हैं। रुपयेको कोषमें रखनेमें भी कोई लाभ नहीं होता, अतः जितनी आवश्यकता समझी जाती है उतनेको कोषमें रखकर शेषको बैंक व्याजपर उठा दिया करते हैं। कुछ रुपया तीन महीनेके लिये, कुछ छः मासके लिये, कुछ एक वर्षके लिये, इस प्रकार भिन्न भिन्न समयके लिये बैंक रुपया देता है और समय समाप्त होनेपर रुपया कोषमें आता रहता है।

बैंक रुपया देनेके पूर्व उस पुरुषके आचारकी जांच कर लेता है। बहुत बैंक सम्पत्तिपर कर्ज देते हैं। यदि वह रुपया वापिस देनेके अयोग्य होता है तो उसकी सम्पत्ति बेच दी जाती है। कुछ बैंक अन्य धनी पुरुषोंकी जमानतपर रुपया देते हैं। अन्य बैंक अपने बैंकमें जमा किये हुये रुपयेकी जमानत मांगते हैं। व्याज भी भिन्न भिन्न ही हुआ करता है। जिस रुपयेके वापिस

मिलनेमें अधिक भय होता है उसपर अधिक व्याज लगाया जाता है। जो साधारण भ्रमसे मिल जाता है उसपर अधिक व्याज नहीं लगाया जाता।

रुपयेका भेजना

बैंक कई प्रकारसे रुपया भेजते हैं। उनमेंसे मुख्यका वर्णन यहाँ किया जाता है।

बैंकको आज्ञा होती है कि अमुक धन अमुक आदमीको अमुक हिसाबसे दे दिया जाय। चेकके अंग्रेजी शब्द इस प्रकार होते हैं:—

No B. 85401 Allahabad 14th Feb. 1923.

ALLAHABAD BANK LIMITED

(Affiliated to the P & O Banking Corporation Ltd.)

Pay to B. Ganga Prasad, M. A or Bearer, Rupees Two hundred & Fifty only.

Rs. 250/- Ramakant, B. A., LL. B.,
Manager,

D. A. V. High School, Allahabad.

इसका भाषानुवाद हुआ:—

नं० बी० ८५४०१

इलाहाबाद १४ फरवरी १९२३

इलाहाबाद बैंक लिमिटेड

दिया जाय बा० गंगाप्रसाद एम. ए. अथवा वाहक को रु० दो सौ पचास केवल।

रु० २५०)

रमाकान्त, बी.ए., एल-एल, बी,
मैनेजर,

डी० ए० बी० हाई स्कूल,
इलाहाबाद।

इस चेकके पीछे हस्तोत्तर करनेपर २५०) इलाहाबाद बैंकसे बा० गंगाप्रसादको मिल जायेंगे। बैंक वाले इस रुपयेको देते समय बा० रमाकान्तके हिसाबमेंसे २५०) रु० काट लेंगे।

पर बङ्क रुपया उसी समय देगा जब उनके हिसाबमें रुपया हो। यदि रुपयेका पाने वाला उसी नगरमें रहता है तो वह स्वयं बंक जाकर या नौकरको भेजकर रुपया मंगा लेता है। यदि अन्य किसी ऐसे नगरमें रहता है जहाँपर इलाहाबाद बंककी शाखा है तो वहाँसे रुपया मिल जाता है। यही रुपया अन्य किसी बंकको चेक देनेपर भी मिल जाता है। पर अन्य बंक कुछ कमीशन ले लिया करते हैं। चेक भेज देनेसे रुपया भेजनेकी आवश्यकता नहीं पड़ती क्योंकि बंक आपसमें अपने हिसाबको तय कर लिया करते हैं। उनका हिसाब इस प्रकार तय हो जाता है। जिस प्रकार दूसरा बंकका इलाहाबाद बंक ऋणी है उसी प्रकार अन्य बंक भी इसके ऋणी होते हैं। और वे आपसमें इस ऋणका समझौता कर लेती हैं। बड़े बड़े बङ्कोंमें तो एक दूसरेका हिसाब होता है। इस प्रथम रुपया नहीं भेजना पड़ता। बड़े बड़े नगरोंमें इस कार्यके

लिये विशेष प्रबन्ध रहता है। एक स्थानपर सब बङ्कोंके एजेंट आकर जमा होते हैं। इसको निकासी कोठी (Clearing houses) कहते हैं। सब एजेंट मिलकर एक कोष [Clearing houses fund] बनाते हैं। इसी कोषसे एक दूसरेके ऋण चुका दिये जाते हैं। मान लिया जाय कि नगरमें छः बंक हैं। अ, ब, स, क, ख और ग से उनका सम्बोधन कर लीजिये। अ बंकपर ब, स, क, ख, ग प्रत्येकका ऋण है क्योंकि जिनका हिसाब अ बैङ्कमें है उनके कटे हुये चेकपर ब, स, क, ख, ग बङ्कने रुपये दिये हैं। इसी तरह शेष पाँच बङ्क भी एक दूसरेके ऋणी हैं। प्रतिदिन एजेंट इस हिसाबको तय कर लेते हैं।

भारतवर्षमें भी चेकका प्रयोग बढ़ता जाता है। हमनीचे एक सारणी देते हैं जिससे इस बातका अनुमान हो सकता है कि निकासी कोठियों [Clearing houses] के द्वारा कितने रुपयोंका लेन देन चेकसे हुआ है।

[यह हिसाब करोड़ रुपयों में है]

सन्	कलकत्ता	बम्बई	मद्रास	करांची	रंगून	योग
१९००	१३६	६१	१२	...	...	२१२
१९०१	१७५	१०६	१६	३	...	३०३
१९१०	२२२	१६७	२१	७	४८	४६५
१९११	३२३	१६७	१९	१३	४१	५६३
१९१८	७४४	५३४	२५	२४	६९	१,३६६
१९१६	६०२	७५८	३०	२२	८८	१,८०१
१९२०	१,५३४	१,३६४	७७	३२	१०८	३,१४५

हुंडी (Bills of Exchange)

हुंडी भारतवर्षमें बहुत दिनोंसे प्रचलित है। हम यहाँ एक हुंडीको उद्धृत करते हैं :—

“श्री सिद्ध कानपुर शुभस्थान श्रीपत्री भाई रामलाल, हरनारायन जोग लिखी प्रयाग जी से रामनाथ चंदूलालकी राम राम बाबना। आगे हुंडी किता एक आप ऊपर किया रुपया ५०० अंकन पाँच सौ के नीचे दो सौ पचास के दून पूरे देना। यहाँ रक्खा भाई इम्पीरियल बंक

आफ इंडिया, अलाहाबाद वालेके मितो कातिक सुदी तेरससे पहुँचे दाम धनी जोग बिना जून्त रुपया बाज़ार चालान हुंडीकी रीति ठिकाने लगाय दाम चौकस कर देना। मितो क्वार सुदी तेरस सम्बत् १९७८”

एक उदाहरण द्वारा इसकी उपयोगिता समझमें आ सकती है। मान लीजिये कि एक कानपुरके सौदागरने बम्बईके सौदागरके हाथ रुई बेची। कानपुरका सौदागर एक हुंडी उस

रुपये की जितने की रुई होती है लिख देता है। वह उस हुंडी के रेल की बिट्टी रसीद के साथ किसी बम्बई के बैंक को भेज देता है। बम्बई का बैंक उस हुंडी को उस सौदागर के पास भेजता है। सौदागर उसके पृष्ठ पर अपने हस्ताक्षर कर देता है। प्रायः हुंडी का रुपया ६० दिवस के उपरान्त दिया जाता है। अब यदि कानपुर के सौदागर को रुपये की शीघ्र आवश्यकता नहीं होती है तो वह ६० दिन ठहर जाता है और समय के समाप्त होने पर बम्बई का बैंक उस सौदागर से रुपया लेकर उसके पास भेज देता है। यदि उसे रुपये की आवश्यकता होती है तो उस हुंडी को लेकर बैंक को जाता है और सूद काटकर बैंक उसे रुपया दे देता है। बैंक ६० दिन का सूद काट लेते हैं। यदि इस बैंक की कोई शाखा बम्बई में होती है तो उसके द्वारा, नहीं तो अन्य किसी बैंक के द्वारा रुपया वसूल हो जाता है।

बैंक हुंडियों को क्रय करने में किसी प्रकार की आना कानी नहीं करते। वे केवल यह देख लेते हैं कि हुंडी का भेजने वाला और पाने वाला समुद्रशाली हैं या नहीं। राजनियम के अनुसार यदि बम्बई वाले सौदागर का दिवाला निकल जाय तो बङ्क हुंडी भेजने वाले से वह रुपया ले सकता है। हुंडी का उत्तरदायित्व दोनों पर मिल कर और अलग अलग भी है। यही कारण है कि बैंक उसे प्रसन्नता से ले लेती है। दूसरी बात यह है कि इन हुंडियों का रुपया थोड़े दिनों के बाद मिल जाया करता है और बैंक की आवश्यकताओं को सयस समय पर पूरा किया करता है।

बैंकर्स ड्रैफ्ट (Banker's draft)

इसमें और चेक में बहुत कम अन्तर है। चेक में एक पुरुष जिसका हिसाब बैंक में होता है बैंक को आज्ञा देता है। बैंकर्स ड्रैफ्ट में एक बैंक दूसरे बैंक को आज्ञा देता है। जब एक लाहौर का सौदागर कलकत्ते से माल मंगाता है तो

उसे रुपया भेजना पड़ता है। यदि वह चेक भेजे तो उसमें देर हो जाती है। बात यह है कि कलकत्ते का बैंक उस समय तक रुपया न देगा जब तक कि वह लाहौर बैंक से न पूछ ले कि अमुक पुरुष के हिसाब में रुपया है या नहीं। इसके मालूम करने में कई दिन लग जाते हैं। इसलिये लाहौर का सौदागर बैंक में जाकर रुपया जमा कर देता है। लाहौर का बैंक एक बैंकर्स ड्रैफ्ट लिख देता है जिससे यह पता चलता है कि अमुक पुरुष का रुपया जमा है। इसको देखते ही कलकत्ते का बैंक उस सौदागर को रुपया दे देता है और वह लाहौर के सौदागर को माल भेज देता है।

पोस्ट-ऑफिस (Post Office)

भारत वर्ष में पोस्ट ऑफिस बहुत कार्य करता है। इसमें लोग जाकर रुपया जमा कर देते हैं और जिस समय चाहें अपना रुपया वापिस ले सकते हैं। व्याज भी ३ प्र. श. मिल जाता है। मनियार्डर (Money order) के द्वारा बहुत सा रुपया भेजा जाता है। इन्श्योर्ड (Insured) करके भी भेजने की प्रथा है। इसमें मनियार्डर से कम व्यय होता है।

तार से रुपया भेजना (Telegraphic transfers)

यदि अपने देश में रुपया शीघ्र भेजना हो तो तार से रुपया भेजा जा सकता है। अन्य देशों से केबिल (Cable) द्वारा रुपया भेजा जाता है।

एक्सचेंज बैंक (Exchange banks)

दूसरे देशों को रुपया भेजने का कार्य एक्सचेंज बैंक करते हैं। इनके कार्यालय देशीय बड़े बड़े नगरों तथा सभी देशों में होते हैं। लोग इनमें जाकर रुपया जमा कर देते हैं और ये उस रुपये को भेज दिया करते हैं। इन बैंकों से दूर रहने वाले अपने समीप के बैंक के द्वारा इस कार्य को कर लेते हैं।

पञ्चमः पक्षः चिह्न (Balance sheet)

नियमानुसार प्रत्येक बङ्कको वर्षमें दो बार पक्का बिट्टा बना कर सरकारको भेजना पड़ता है। इसके देखते ही बङ्क की दशाका ज्ञान हो जाता है। यह पक्का बिट्टा रुपया जमा करने वाले भी मांग सकते हैं। इसके दो भाग होते हैं (१) श्रृण (२) वर्त्तमान सम्पत्ति। श्रृणमें उस धनका वर्णन होता है जिसका उत्तरदायित्व बङ्कपर है। सम्पत्तिसे पता चलता है कि श्रृण बुकनैकें लिये कितनी सम्पत्ति है और श्रृण बुकाया जा सकता है या नहीं। यहाँ एक बङ्कका पक्का बिट्टा उद्धृत किया जाता है।

एक संयुक्त बङ्क (Joint Stock Bank) का पक्का चिन्ता (Balance sheet) ३१ दिसम्बर १९१६

देना—ऋण (Liabilities)	पावना—सम्पत्ति (Assets)
(१) हिस्सेसे बनी पूंजी	(१) स्थायी कोषमें
(२) " "	अ—नकद
(३) स्थायी कोष	ब—अन्य बैंकोंमें जो कि आव- श्यकता पड़नेपर शीघ्र मिल सकता है
(४) चालू हिसाबका रुपया (Current Account)	स—सरकारी तथा अन्यकी सिन्डिकेयोरिटीज (secu- rities)
(५) अधिक कालके लिये जमा किया रुपया (fixed deposit)	(२) इंडियां जो क्रयकी गई हैं
(६) इंडियां जिनका मूल्य देना है	(३) व्याजपर दिया हुआ धन
(७) इंडियां जिनका मूल्य आनेवाला है (जिनकी जमानत बैंकके ग्राहकोंने ली है)	(४) इंडियां जिनका रुपया आने वाला है (जिसकी जमानत बैंकके ग्राहकोंने ली है)
(८) लाभ तथा हानिका हिसाब	(५) बैंकका मकान, फर्नीचर आदि योग
गत वर्षका हिसाब	
१९१६ का लाभ	
योग	
१० प्र० श०के हिसाबसे हमर्हीने-	
का हिस्सेवासीका दिया गया	
शेष	
योग	

बैंकका दिवाला निकलना (Liquidation of a Bank)

जिस समय कोई बैंक रुपयेको समयपर नहीं देता, उसका दिवाला निकल जाता है। बैंकोंके दिवालिया होनेके अनेक कारण हैं। बैंकोंके कार्यकर्त्ता जब कभी लालचमें आकर अपने ग्राहकोंका रुपाल नहीं करते और अधिक रुपया व्याजपर उठा देते हैं तो घोर अन्धेरे हो जाता है। कभी कभी बैंकोंके कार्यकर्त्ता या डाइरेक्टरस अपने मित्रों या सम्बन्धियोंको बिना अच्छी जमानतके व्याज दिला देते हैं, जिसके मिलनेकी कोई आशा नहीं रहती। जब कभी बैंकपर विश्वास हट जाता है तो लोग यकायक सब रुपया निकालने लगते हैं जिसके फलस्वरूप बैंक टूट जाते हैं। सन् १९१४ में जब महायुद्ध आरम्भ हुआ लोग यह समझने लगे कि पोस्ट आफिसमें उनका धन सुरक्षित नहीं है। वे रुपयेको निकालने लगे जैसा कि इस सारिणीसे पता चल जावेगा:—

२० करोड़ोंमें

३१ जुलाई १९१४ को पोस्ट आफिसमें था	२४.५
३१ मार्च १९१५	१४.६
३१ मार्च १९१६	१५.३
३१ मार्च १९१७	१६.६
३१ मार्च १९१८	१६.६
३१ मार्च १९१९	१८.८
३१ मार्च १९२०	२१.३
३१ मार्च १९२१	२२.४

बैंकके दिवाला निकलनेकी बहुत कम सम्भावना है यदि बैंकके कार्यकर्त्ता सदाचारी तथा विशेषज्ञ हों।

बैंकका देशोन्नतिपर प्रभाव

बैंकका कार्य तथा उनके लाभोंका वर्णन ऊपर किया जा चुका है। इन्हींसे यह अनुमान किया जा सकता है कि इनके होनेसे कितनी सुविधा हो जाती है। जैसा ऊपर कहा जा चुका है बैंकोंके मुख्य दो कार्य होते हैं।

(१) व्याजपर रुपया लेना और देना

(२) रुपयेका एक स्थानसे दूसरे स्थानको भेजना।

प्रत्येक सम्य देशमें इन दोनों कार्योंकी आवश्यकता पड़ती है। व्याजपर रुपया लेनेसे देशमें पूँजी इकट्ठी हो जाती है। यही पूँजी देशके कला-कौशलकी वृद्धिमें सहायक होती है। नई नई वस्तुएँ देशमें बनने लगती हैं और बढ़ियासे बढ़िया मशीनसे लोग कार्य करने लगते हैं। अधिक बैंकोंके होनेसे पूँजीके मिलनेमें विशेष सुविधा होती है। इसीका अनुभव करके गाँवोंमें सहकारी बैंक खुलने लगे हैं। सरकार इन बैंकोंका प्रचार करके इनको स्थापित कराती है। ऐसे बैंकोंके होनेसे गाँवके लोग भी धनकी आवश्यकता पड़नेपर धन ले लेते हैं।

इसके अनिरिक्त रुपयेको एक स्थानसे दूसरे स्थानको भेजनेमें बड़ी सुविधा होती है। व्यापारी देशमें रुपयेका आना जाना ही लगा रहता है। एक स्थानसे दूसरे स्थानको वस्तुएँ भेजी जाती हैं और वस्तुओंके बदले रुपया भेजा जाता है।

इस कारण देशके समृद्धशाली होनेके लिये यह आवश्यक है कि बैंक सुलभ तथा सम्पत्तिशाली हों।

वायव्य सम्बन्धी सिद्धान्त

[ले० श्री सत्यप्रकाश, बी. एस. सी., विशारद]

(मतांकके आगे)

यही कारण है कि यदि कर्बन-डिऑक्साइड गैस भरकर बर्तनको खुला छोड़ दिया जाय तो थोड़ी देरके बाद बर्तनमेंसे कर्बन-डिऑक्साइड निकल जायगा और उसके स्थानमें वायुमण्डलका वायु आजावेगा।

इन सब प्रयोगोंसे यह स्पष्ट है कि वायव्यमें निस्सारण diffusion [बहकर बाहर निकल आनेका] का गुण है। अब प्रश्न यह है कि क्या सब वायव्य एक ही गतिसे निस्सारित

होते हैं या कोई वायव्य जल्दी निस्सरित होता है और कोई धीरे। इस प्रश्नका यथोचित उत्तर ग्रैहम नामक वैज्ञानिकने सं० १८६० वि० में दिया था। यह साधारण सी बात है कि भारी वस्तुकी गति धीमी होती है और हल्की चीजें भागनेमें तेज़ होती हैं। मोटा आदमी धीरे धीरे कदम बढ़ाता है पर दुबला पतला व्यक्ति तेज़ दौड़ सकता है। बस यही बात गैसोंके भी सम्बन्धमें है। जिन गैसोंका घनत्व अधिक है वे धीरे धीरे निस्सरित होती हैं और हल्की गैसें अधिक गतिसे निस्सरित होती हैं। सिद्धान्त है कि वायव्योंके निस्सरणकी आपेक्षिक गतियों और उनके घनत्वोंके वर्गमूलोंमें व्युत्क्रम अनुपात है। अर्थात् यदि एक वायव्य दूसरे वायव्यसे १६ गुना भारी है तो उसके निस्सरणकी गति उस वायव्यकी गतिकी $\frac{1}{\sqrt{16}} = \frac{1}{4}$ भाग होगी।

नीचेकी सारिणीमें दिये हुए अंकोंसे यह बात स्पष्ट है:—

वायव्य	घनत्व (वायु=१)	$\frac{1}{\sqrt{\text{घनत्व}}}$	निस्सरणकी गति
उद्जन	०.०६६	३.७८	वायु=१
दारेन	०.५४६	१.३४	३.८३
नोषजन	०.६७१	१.०१४	१.३४
ओषजन	१.१०४६	०.९४१	१.०१४
कर्वन द्विओषिद	१.५२६	०.८०६	०.९४०
			०.८१२

वायव्योंके निस्सरणका यह गुण हमारे लिये बड़ा उपयोगी है। जब नगरोंमें किसी एक स्थानकी हवा गन्दी हो जाती है तो यह गन्दी हवा धीरे धीरे समस्त वायुमण्डलमें निस्सरित हो जाती है और हम इसके हानिप्रद प्रभावसे बच जाते हैं। ग्रैहमके सिद्धान्त द्वारा वायव्योंका आपेक्षिक घनत्व निकाला जा सकता है। प्रयोग द्वारा केवल इतना निकालनेकी आवश्यकता पड़ेगी कि उन गैसोंकी निस्सरण गतिमें क्या अनुपात है।

व्दाहरण—वायुकी अपेक्षा एक अज्ञात वायव्यकी निस्सरण गति १.८५ है तो उस वायव्यका आपेक्षिक घनत्व (वायुकी अपेक्षासे) क्या होगा?

ग्रैहमके सिद्धान्तानुसार—

$$\text{निस्सरण गति} = \frac{1}{\sqrt{\text{घनत्व}}}$$

$$\therefore \sqrt{\text{घनत्व}} = \frac{1}{\text{निस्सरण-गति}}$$

$$\therefore \text{घनत्व} = \left(\frac{1}{\text{निस्सरण-गति}} \right)^2$$

$$\therefore \text{अज्ञात वायव्यका घनत्व} = \left(\frac{1}{1.85} \right)^2 = 1.8$$

वायव्योंका द्रवीकरण—

साधारणतः हम दो प्रकारके वायव्य देखते हैं। एक जैसे भाप। भापको हम बहुत सरलतासे द्रवीभूत कर सकते हैं। यदि भापके ऊपर कोई बर्तन ठण्डे जलसे भर कर रख दिया जाय तो भापके स्थानमें जलकी बूँदें दिखाई पड़ेंगी। पर कुछ गैसों पेसी हैं जिन्हें हम आसानीसे द्रवीभूत नहीं कर सकते हैं। जैसे हवा, कर्वनद्विओषिद, उद्जन, नोषजन आदि। पर वैज्ञानिकोंने इन पदार्थोंका भी द्रवीभूत करके दिखा दिया है।

द्रवीकरणके सिद्धान्तके पूर्व एक बात समझ लेनी चाहिये। जब किसी गैसपर एकदम दबाव अधिक डाला जाता है तो सिकुड़नेके साथ उसमें कुछ गरमी भी पैदा होती है। इसी प्रकार यदि गैसपरसे दबाव एकदम बहुत कम कर दिया जाय तो तापक्रम भी कम हो जाता है अर्थात् गैस पहलेकी अपेक्षा ठण्डी हो जाती है। इस प्रकार प्रत्येक गैसको ठण्डी करनेकी दो विधि है:—
१—तापक्रमको किसी ठण्डी वस्तुके संसर्गसे रखकर कम कर देना, और २—गैसको दबावको एकदम कम कर देनेसे।

वायव्योंके द्रवीकरणमें ये दोनों सिद्धान्त काममें लाये जाते हैं। द्रवावस्था और वायव्य-वस्थामें केवल इतना ही तो भेद है कि द्रवोंके परमाणु एक दूसरेके बहुत निकट होते हैं और वायव्योंमें परमाणु अलग अलग होते हैं। वायव्य-पर जितना अधिक दबाव डाला जायगा उतना ही इसका आयतन घट जायगा और इसके परमाणु अधिक निकट आजायेंगे। इससे अनुमान लगाया जा सकता है कि यदि गैस को ठण्डा न भी किया जाय और इसपर दबाव बहुत अधिक डाला जाय तो गैस द्रवीभूत हो जावेगी। पर यह अनुमान सदा ठीक नहीं होता है। कर्वनट्रिओषिड पर प्रयोग करके देखा गया है कि दबाव चाहें कितना ही अधिक क्यों न करो, यह तबतक द्रवीभूत नहीं होगी जबतक इसका तापक्रम $31^{\circ}34$ का न होजाय। 40° के तापक्रम पर हम कर्वनट्रिओषिड को केवल दबावको बढ़ाकर द्रवीभूत नहीं कर सकते। अतः इस गैसको द्रवीभूत करनेके लिये दो बातोंकी आवश्यकता है—१. अधिकसे अधिक तापक्रम $31^{\circ}34$ का हो और २. दबाव लगभग 40 वायुमंडलके हो। 0° श पर कुछ गैसों साधारण दबाव डालनेसे ही द्रवीभूत हो जाती हैं। यह दबाव निम्न अंकों द्वारा स्पष्ट है—

गन्धक ट्रिओषिड— $1^{\circ}43$ वायुमंडल

हरिन् " $3^{\circ}66$ "

अमोनिया " $8^{\circ}26$ "

कर्वनट्रिओषिड $34^{\circ}44$ "

ओषजन, डदजन, नोषजन आदि वायव्योंके शून्य तापक्रमपर 2000 वायुमंडल दबावके अन्दर रखा गया। तब भी ये द्रवीभूत न हुए। सं० १९२३ वि० में एरडूज़ नामके वैज्ञानिकने यह घोषणा की कि कोई भी वायव्य तबतक द्रवीभूत नहीं हो सकता है चाहें कितना भी दबाव क्यों न डाला जाय जबतक इसे एक निश्चित तापक्रम-तक ठण्डा न कर लिया जायगा। इस निश्चित

तापक्रमको विपुल-तापक्रम (critical temperature) कहते हैं। विपुल-तापक्रमके नीचे निश्चित दबाव डालकर वायव्य द्रवीभूत किया जा सकता है। इस निश्चित दबावको विपुल-दबाव कहते हैं। इस प्रकार विपुल तापक्रम वह उच्चतम (maximum) तापक्रम है जिसपर वायव्य द्रवीभूत हो सकता है और विपुल दबाव वह निम्नतम (minimum) दबाव है जो वायव्यके द्रवीभूत करनेके लिये आवश्यक है। प्रत्येक वायव्यके लिये विपुल दबाव और विपुल तापक्रम भिन्न भिन्न हैं। कुछ वायव्योंके विपुल दबाव और विपुल तापक्रम यहाँ दिये जाते हैं :—

वायव्य	विपुल दबाव	विपुल तापक्रम
डदजन	$12^{\circ}2$	$-238^{\circ}5$
ओषजन	$40^{\circ}2$	$-119^{\circ}04$
नोषजन	$33^{\circ}48$	$-146^{\circ}13$

इन वायव्योंको द्रवीभूत करने की सूक्ष्म विधि यह है कि इन्हें किसी बर्तनमें बड़े भारी दबावके अन्दर रखते हैं। फिर एक छेद द्वारा इन्हें एक दम बाहर निकालते हैं। ऐसा करने से इनका तापक्रम स्वयं ही बहुत कम हो जाता है। इस प्रकार ठण्डा करके इनपर फिर विपुल दबाव डाला जाता है। वस वायव्य द्रवीभूत हो जाते हैं।

तत्वोंकी सीमांसा

[ले० श्री० सत्यप्रकाश, बी. एस-सी., विशारद]

आरम्भ



ई तत्वोंसे मिलकर एक यौगिक बनता है। प्रकृतिमें ये तो ६० के लगभग तत्व पाये जाते हैं पर कर्बनिक रसायनमें केवल उन्हीं यौगिकोंका वर्णन किया गया है जिनमें कर्बन तत्व अवश्य हो। संसारमें जितनी वस्तुएँ मनुष्यके उपयोगमें

आती हैं उनमेंसे अधिकमें कर्बन विद्यमान है। आटा, शक्कर, रंग, फल, फूल, लकड़ी, रुई, रेशम कहाँतक गिनाया जाय, ये सब चीज़ें कर्बनसे बनी हुई हैं। इसलिये कर्बन तत्व अन्य तत्वोंकी अपेक्षा अधिक आवश्यक माना गया है। इसके यौगिक बड़े विलक्षण हैं, उनके निर्माणकी सृष्टि ही निराली है। इसीलिये रसायनका एक पृथक् विभाग कर दिया गया है जिसे कर्बनिक रसायन कहते हैं।

कर्बनिक यौगिक बहुधा कर्बन और उदजन तत्वोंके बने होते हैं। ऐसे यौगिकोंका नाम ही उद-कर्बन पड़ गया है जैसे दारुन, ज्वलेन, सिर-किलोन, बनजावीन आदि।

कर्बनिक-यौगिकोंमें बहुधा निम्न तत्व होते हैं:—

- | | |
|----------|----------------------------|
| १. कर्बन | ५ लवणजन |
| २. उदजन | [हरिन्, अरुणिन् और नैलिन्] |
| ३. ओषजन | ६ गन्धक |
| ४. नोषजन | ७ स्फुर |
| | ८ संक्षीणम् |

इनमेंसे पहले ४ तत्व तो बहुत पाये जाते हैं पर अन्तिम चार तत्व कुछ थोड़ेसे यौगिकोंमें ही होते हैं।

तत्वोंकी पहिचान

जब हमको कोई भी नई वस्तु दीजाती है तो

हमें सबसे पहले यह जाननेकी इच्छा होती है कि इसमें कौन कौनसे तत्व विद्यमान हैं। इन तत्वोंके पहिचाननेकी अनेक विधियाँ हैं जिनमेंसे कुछ यहाँ दी जाती हैं।

१. कर्बनकी पहिचान—(अ) नलिकामें थोड़ासा उस पदार्थको रखो जिसमें यह सन्देह हो कि इसमें कर्बन है। बुन्सन दग्धककी लौसे गरम करो। ऐसा करनेसे यदि वह पदार्थ जलकर काला पड़ जाय तो समझना चाहिये कि इसमें कर्बन विद्यमान है।

(आ) कभी कभी अज्ञात पदार्थमें थोड़ा सा तीव्र गन्धकाम्ल डालकर गरम करते हैं। यदि ऐसा करनेसे पदार्थ जलकर काला पड़ जाय तो समझना चाहिये कि इसमें कर्बन है।

(इ) बहुतसे पदार्थ ऐसे हैं जो ज़रा सा गरम करनेसे ही उड़ जाते हैं अर्थात् उड़नशील हैं। इनमें उपर्युक्त विधियाँ सफलीभूत नहीं हो सकती हैं। मद्य, हरोपिपील (क्लोरोफार्म) सिरकास्र आदि ऐसे ही पदार्थ हैं। अतः कर्बनकी पहिचानके लिये यह किया जाता है कि इन पदार्थोंकी वाष्पोंको एक बन्द नलीमें खूब जोरसे रक्त-तप्त किया जाता है। ऐसा करनेसे कर्बनके काले कण नलीमें जम जाते हैं।

(ई) इन सब विधियोंसे उपयोगी विधि वह है कि अज्ञात पदार्थको किसी ऐसे पदार्थके साथ गरम करना चाहिये जो ओषजन दे सके। बहुधा अज्ञात पदार्थको ताम्रओषिदके साथ गरम किया जाता है। ऐसा करनेसे कर्बन तत्व कर्बन-द्विओषिद नामक गैसमें परिणत होजाता है। यह गैस यदि चूनेके पानी [खटिक-उदोषिद] में प्रवाहित की जाय तो खटिक-कर्बनेतका श्वेत अवक्षेप प्राप्त होता है। अतः यदि अवक्षेप प्राप्त होजाय तो समझना चाहिये कि अज्ञात पदार्थमें कर्बन विद्यमान है। इस प्रयोगके लिये, एक नलिकामें थोड़ासा अज्ञात पदार्थ और उसका तीन गुना ताम्रओषिद लेते हैं, फिर नलिकाके अग्रभागको गरम करके

खींच कर सूची नली बना लेते हैं। सूची नलीको समकोणपर झुकाकर एक दूसरी परीक्षा-नलीमें डुबाते हैं जिसमें चूनेका पानी भरा होता है। फिर उस पदार्थको खूब गरम करते हैं। यदि अज्ञात पदार्थमें कबर्न होगा तो वह कबर्न द्विओषिद् गैस देगा और चूनेके पानीमें खटिक कबर्नेत-के सफेद कण दिखाई देने लगेंगे।

२. उदजनकी पहिचान—उदजनकी पहिचान भी उसी प्रकारकी जाती है जिसप्रकार कबर्न की। कबर्न ओषजनके संसर्गसे कबर्न-द्विओषिद् बनाता है पर उदजन ओषजनके साथ पानी बनावेगा। अतः यदि अज्ञात पदार्थ को ताम्रओषिद्के साथ गरम करें तो पानीकी भाप बनकर नलीके ठण्डे भागमें द्रवित हो जायगी और पानीकी बूँदें दिखाई पड़ेंगी। इस प्रकार यदि पानीकी बूँदें दिखाई पड़ें तो समझना चाहिये कि अज्ञात पदार्थमें उदजन है। इस प्रयोगके करते समय यह सावधानी रखनी चाहिये कि ताम्रओषिद् अच्छी तरह सुखा लिया गया है और उसमें जल कण विद्यमान नहीं हैं। इस कामके लिये यह उचित समझा गया है कि ताम्रओषिद् को पहले गरम करके रक्ततप्त कर लेना चाहिये और इसे अमिश्र-शोषक (dessicator) में रखकर ठण्डा कर लेना चाहिये।

३. ओषजनकी पहिचान—ओषजनकी पहिचानके लिये कोई भी स्पष्ट विधि नहीं है। जिस पदार्थमें ओषजनका सन्देह हो उसे उदजनके वायु-मण्डलमें गरम करो। यदि कबर्न द्विओषिद् गैस या भाप (जल) के चिह्न दिखाई पड़ें तो ओष-जनका कुछ अनुमान लगाया जा सकता है। पर यह विधि अधिक उपयोगी नहीं है।

४. नोषजनकी पहिचान—(अ) कभी कभी अज्ञात पदार्थको गरम करनेपर जले हुए बाल (केश) की सी गन्ध आती है। यह गन्ध नोषजन-के अस्तित्वकी सूचक है।

(आ) कभी कभी अज्ञात पदार्थको गरम

करनेपर लाल धुँआ उठने लगता है या पटाख-की सी आवाज़ सुनाई देती है। इनसे भी नोषजन-का अनुमान लगाया जा सकता है।

(इ) कभी कभी यदि पदार्थमें नोषजन हो तो सैन्धकाचूना (soda lime) के साथ गरम करनेसे अमोनिया गैस निकलती है।

(ई) पर इन सब विधियोंसे उत्तम विधि वह है जिसका अब वर्णन किया जावेगा। अज्ञात पदार्थको सैन्धकम् और कभी कभी पांशुजम्-के साथ गरम किया जाता है। इस कामके लिये छोटी छोटी काँचकी पतली नलियाँ जिन्हें तप्तक नली (ignition tube) कहते हैं ली जाती हैं। सैन्धकम्का एक छोटा सा टुकड़ा काट और सुखाकर तप्तक नलीमें रखते हैं। टुकड़ेके ऊपर थोड़ा सा अज्ञात पदार्थ (एक चनेके बराबर) रखते हैं और उसके ऊपर सैन्धकम्का दूसरा टुकड़ा रखा जाता है। तप्तक-नली को चिमटीसे पकड़ कर सावधानीसे बुन्सन दग्धक-की लौमें रख कर गरम करते हैं। बहुधा यह होता है कि सैन्धकम्का टुकड़ा नलीके बाहर निकलनेकी कोशिश करता है और कभी कभी जल भी जाता है। अतः बड़ी सावधानीसे गरम करना चाहिए। इस नलीका मुँह किसी मनुष्य या लड़केकी और न करना चाहिये क्योंकि दुर्घटना होनेकी आशंका है। अस्तु, तप्तक नली-को इतना गरम करना चाहिये कि वह बिल्कुल रक्ततप्त हो जावे।

जब नली गरम होकर लाल पड़जाय तो एक चीनी मिट्टीकी प्यालीमें जिसमें शुद्ध पानी हो डुबो दो। ऐसा करनेसे नली टूट जावेगी और गरम पदार्थका कुछ घोल बन जावेगा। इसमें-से अघुल कोयलेके कण और काँचके टुकड़ों-को छानकर अलग कर दो। छन्यद्रवमें लोहस गन्धेतके घोलकी एक दो बूँदें डालो। और एक बूँद लोहिक-हरिद् घोलकी भी डाल दो। यदि अज्ञात पदार्थमें नोषजन विद्यमान था तो

ऐसा करनेसे नीले रंगका घोल प्राप्त होगा। इस सारी विधिमें रासायनिक प्रक्रिया इस प्रकार हैं:—

(अज्ञात पदार्थका कर्बन + नोषजन)
+ सैन्धकम् = सैकनो (सैन्धक श्यामिद)
६ सैकनो + लो गओ, = सै, गओ, +
सै, लो (कनो),
सै, लो (कनो), + लोह, = ३ सै, +
सै लो [लो (कनो),]

इस प्रकार पहले सैन्धक श्यामिद बनता है जो लोहसगन्धेतके साथ सैन्धक लोहोश्यामिद बनाता है। पर यह पदार्थ लोहिक हरिदके साथ सैन्धक-लोहिक-लोहो-श्यामिद बनाता है जो नीले रंगका है। इस विधिसे नोषजनकी पहिचान बड़ी सरलतासे की जा सकती है।

४—लवणजनकी पहिचान—लवणजनसे तात्पर्य हरिन्, अरुणिन् और नैलिन् तत्त्वोंसे है। साधारण यैगिकोंके घोलमें यदि रजतनोषेतका घोल डाला जाय तो लवणजनका श्वेत, पीला, या भूरा अवक्षेप प्राप्त होगा। पर कर्बनिक यौगिकोंका लवणजन इस विधिसे नहीं ज्ञात हो सकता है। उदाहरणके लिये, यदि हरोपिपील (क्लोरोफार्म) में रजतनोषेत डाला जाय तो रजत हरिदका श्वेत अवक्षेप नहीं प्राप्त होगा यद्यपि इसमें हरिन् तत्त्व विद्यमान है। अस्तु, इसकी पहिचानके लिये निम्न विधियाँ काममें लायी जाती हैं:—

(अ) अज्ञात पदार्थमें थोड़ा सा तापत्रिकओषिद मिलाया जाता है और इस मिश्रणको पर रौप्यमके तारपर रखकर बुन्सन दग्धककी लौमें गरम करते हैं। इस प्रकार करनेसे लौमें पहले नीला रंग और फिर हरा रंग दिखाई पड़ेगा। यदि अज्ञात पदार्थ उड़नशील हो तो उसकी वाष्पोंको रक्त तप्त ताम्रकी जाली (gauge) पर प्रवाहित करते हैं। यदि इसमें हरिन् हो तो नीले और फिर हरे रंग की लौ दिखाई पड़ेगी।

यदि नैलिन् तत्त्व होगा तो हरी लौ प्रत्यक्ष होगी।

(आ) अज्ञात पदार्थको कभी कभी शुद्ध चुनेके साथ ज़ोरोसे गरम करते हैं। यदि इसमें हरिन् विद्यमान होगा तो खटिक हरिदका घोल बन जावेगा और इस घोलमें रजतनोषेत डालनेसे रजत-हरिदका श्वेत अवक्षेप प्राप्त होगा।

(इ) एक बन्द नलीमें अज्ञात पदार्थमें धूम्रित (Fuming) नोषिकाम्ल और रजत नोषेत मिलाकर गरम करते हैं। ऐसा करनेसे रजत-हरिद प्राप्त होगा।

(ई) पर इन सब विधियोंकी अपेक्षा निम्न विधि अधिक सुगम मानी जाती है। नोषजनकी पहिचानके लिये जो चौथी विधि दी गई है उसका ही यहाँ भी उपयोग किया जाता है। अर्थात् अज्ञात पदार्थको सैन्धकम्के साथ गरम करते हैं और फिर उसका पानीमें घोल बनाकर लवणजनकी पहिचानके लिये किया करते हैं। यदि अज्ञात पदार्थमें नोषजन न विद्यमान हो तो उसमें रजतनोषेतका घोल डाल कर अवक्षेप प्राप्त करते हैं। यदि अवक्षेप श्वेत हुआ तो हरिन् तत्त्वकी विद्यमानताका अनुमान होता है और यदि पीला अवक्षेप हो तो अरुणिन् या नैलिन् हो सकता है।

पर यदि उक्त अज्ञात पदार्थमें नोषजन भी विद्यमान है तो परीक्षा इस प्रकार नहीं की जा सकती है क्योंकि रजनोषेत घोलके डालनेसे रजतश्यामिदका भी अवक्षेप प्राप्त हो जायगा। अतः सैन्धकम्के साथ तप्त करके जो घोल बनाया गया है उसे पहले चीनी की प्यालीमें नत्रिकाम्लके साथ गरम करके सुखाते हैं। ऐसा करनेसे श्यामिद विच्छिन्न हो जाता है। अब इस सूखे हुए प्राप्त पदार्थको शुद्ध जलमें घोल कर यदि रजतनोषेत डाला जाय तो लवणजनका अवक्षेप प्राप्त होगा।

६—गन्धक की पहिचान—(अ) बहुधा अज्ञात पदार्थ-में सीस-ओषिदका क्षारीय घोल डाल कर गरम करते हैं। यदि पदार्थमें गन्धक होगा तो सीस-गन्धिदका काला अवक्षेप प्राप्त होगा।

(आ) सैन्धकम् के साथ तप्त करके जो घोल बनाया गया था उसमें यदि चाँदीका कोई सिक्का डाला जाय और सिक्केपर काले दाग दिखाई पड़े तो समझना चाहिये कि इसमें गन्धक विद्यमान है।

(इ) सैन्धकम् के साथ तप्त करके जो घोल प्राप्त हुआ था उसमें सैन्धकम्-नोषो-प्रशिदका घोल डालते हैं। ऐसा करनेसे यदि लाली लिये हुए नीला रंग दिखाई पड़े तो समझना चाहिये कि अज्ञात पदार्थमें गन्धक है। यह विधि सब विधियों-से अधिक उपयोगी और विश्वसनीय है।

७—स्फुर और संक्षीणम् की पहिचान—ये तत्त्व बहुत कम पाये जाते हैं। इनकी पहिचानके लिये अज्ञात पदार्थको सैन्धककर्बनेत और पांशुजनोषेत-के साथ गरम करके पिघलाते हैं। ऐसा करनेसे स्फुर और संक्षीणम् सैन्धक स्फुरेत और संक्षीणेतमें परिणत हो जाते हैं। इनके घोलोंमें यदि नोषिकाम्ल और अमोनियम-सुनागेतका घोल डाल कर थोड़ासा गरम करें तो पीला पीला अवक्षेप प्राप्त होगा जो स्फुर और संक्षीणम् दोनोंका सूचक है। संक्षीणेतके घोलमें यदि उद्-गन्धिद नामक वायव्य प्रवाहित किया जाय तो पीला अवक्षेप प्राप्त होगा। स्फुरेतमें उद्-गन्धिद प्रवाहित किया जाय तो कोई अवक्षेप नहीं मिलेगा।

अज्ञात पदार्थमें तत्वोंकी मात्रा

निकालना

इन सब तत्वोंकी पहिचानमें नोषजन, गन्धक और लवणजन तत्वोंकी पहिचान अधिक आवश्यक है अतः विद्यार्थियोंको इनका विशेष अभ्यास कर लेना चाहिये।

अब तक हमने यह बताया है कि पदार्थके तत्वोंकी पहिचान किस प्रकार की जाती है, अब यहाँ यह मालूम करनेकी विधि बतलायी जायगी कि किसी अज्ञात पदार्थमें कौन कौन तत्त्व किस अनुपातमें विद्यमान हैं।

१. कर्बन और उद्जन—इनके पहिचानने की विधि पहले दी गई है। उसीके सिद्धान्तके आधारपर इन तत्वोंकी सापेक्षिक मात्रा निकाली जा सकती है। ओषदीकरण द्वारा कर्बनको कर्बन-द्विओषिदमें परिणत करते हैं और उद्जनको जलमें। जितना कर्बन-द्विओषिद बनता है वह पांशुज-उद्ओषिदके घोल द्वारा अभिशोषित कर लिया जाता है और जनको खटिक हरिद द्वारा अभिशोषित कर लेते हैं। प्रयोगकी विधि इस प्रकार है।

एक गड़ लम्बी सख्ख कांचकी नली लो। इसका दो तिहाई भाग साधारण ताम्र ओषिदसे भरदो। फिर इसके पीछे एक छोटी सी नौकामें अज्ञात पदार्थकी ज्ञात मात्रा तौल कर रखो। और इसके बाद तांबेकी जालीका पोंगना बनाकर रखो। अब इस नलीको भट्टीमें रखो। (इस कामके लिये विशेष प्रकारकी भट्टी बनाई जाती है)। अज्ञात पदार्थके निकट वाले सिरके गैसकी दो बोतलोंसे संयुक्त करदो। एक बोतलमें ओषजन भरो और दूसरीमें साधारण वायु। इन गैसोंको शुद्ध करनेके लिये नली और बोतलोंके बीचमें सैन्धका चूना और तीव्र गन्धकाम्लसे भरी हुई चूल्हा-कार नलियाँ भी संयुक्त की जाती हैं। नलीके दूसरे सिरके एक दूसरी चूल्हाकार नलीसे जिसमें खटिक हरिद भरा होता है और जिसका भार पहले तौलकर निकाल लिया जाता है, संयुक्त करते हैं। और फिर इसको दूसरे कांचके विशेष बल्बसे संयुक्त करते हैं जिसमें पांशुज उद्ओषिदका संयुक्त घोल भरा होता है। इस बल्बका भी उद्ओषिद सहित भार पहले निकाल लेते हैं।

इतना प्रबन्ध करनेके उपरान्त नलीको भट्टी-में रखकर ताम्रओषिदको रक्ततप्त करते हैं और

ओषजन वात्री बोतलमेंसे ओषजन प्रवाहित करते हैं। इसके पश्चात् अज्ञात पदार्थको धीरे धीरे गरम करके जला देते हैं। ऐसा करनेसे जो कुछ पानी बनता है वह खटिक हरिदकी नलीमें अभिशोषित हो जाता है और जो कुछ कर्बनद्विओषिद् बनता है वह पांशुजओषिद् वाले बल्बमें अभिशोषित हो जाता है। जब अज्ञात पदार्थ सम्पूर्णतः जल जाय तो ओषजनका प्रवाहित करना बन्द कर देते हैं और वायुकी बोतल-से वायु प्रवाहित करते हैं। खटिक हरिद और पांशुजओषिद्की नली और बल्बको पृथक् निकाल कर फिर तैल लेते हैं। ऐसा करनेसे पता चल सकता है कि कितना पानी और कितना कर्बनद्वि ओषिद् बना है।

कर्बन और उद्जनका अनुमान निम्न विधि-से निकालते हैं :—

१. अज्ञात पदार्थ की मात्रा = म ग्राम

२. पांशुज उदोषिद् वाले बल्बका भार = ब ग्राम

पांशुज उदोषिद् वाले बल्बका

कर्बनद्विओषिद् अभिशोषणके } = ब_१ ग्राम
बाद का भार

∴ कर्बनद्वि-ओषिद्का भार = (ब_१ - ब) ग्राम

३. खटिक हरिदकी नलीका भार = ख_१ ग्राम

पानी अभिशोषणके बाद इसका भार =

ख_२ ग्राम

∴ पानी का भार = (ख_२ - ख_१) ग्राम

(क) कर्बनद्वि-ओषिद् (क ओ_२) का अणुभार =

१२ + ३२ = ४४

∴ ४४ भाग कर्बन-द्विओषिद्में १२ भाग

कर्बन है

∴ (ब_१ - ब) ,, $\frac{१२}{४४} \times (ब_१ - ब) ,,$

∴ म अ.म अज्ञात पदार्थमें $\frac{१२}{४४} \times (ब_१ - ब)$

कर्बन है

∴ १०० ,, $\frac{१२ \times (ब_१ - ब) \times १००}{४४ \times म}$ कर्बन है।

(ख) पानीका (ब_२ ओ) अणुभार (२ + १६) = १८

∴ १८ भाग जलमें उद्जन २ भाग है

∴ (ख_२ - ख_१) ,, ,, $\frac{२}{१८} \times (ख_२ - ख_१)$

∴ म ग्राम अज्ञात पदार्थमें उद्जन

$\frac{२}{१८} \times (ख_२ - ख_१) ग्राम है$

∴ १०० ,, $\frac{२ \times (ख_२ - ख_१) \times १००}{१८ \times म}$ ग्राम है।

इस प्रकार यह निकाला जा सकता है कि अज्ञात पदार्थमें प्रतिशतक कितना कर्बन और कितना उद्जन है।

उदाहरण—किसी पदार्थका ०.०५६ ग्राम जलाने-से ०.१६८ ग्राम कर्बन द्विओषिद् निकला और ०.३५ ग्राम पानी निकला तो बताओ कि उस पदार्थमें कितने प्रतिशतक उद्जन और कर्बन है।

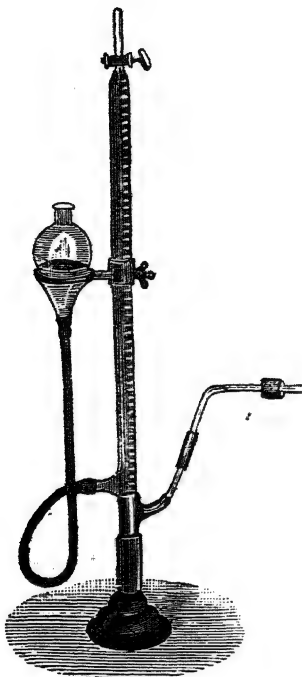
उद्जन = $\frac{२ \times ०.३५ \times १००}{१८ \times ०.०५६} = ३.४$ प्रतिशतक

कर्बन = $\frac{१२ \times ०.१६८ \times १००}{४४ \times ०.०५६} = ९६.४$ प्रति शतक

यदि अज्ञात पदार्थ उड़न शील द्रव हो तो उसे बन्द छोटेसे कांचके विशेष बल्बमें रखकर तौलते हैं। इस बल्बके आगे एक टोटी लगी होती है जो पिघला कर बन्द कर दी जाती है। नलीमें रखनेके पूर्व बल्बकी टोटीको ज़रा सा तोड़ देते हैं। यदि अज्ञात पदार्थमें नोषजन भी है तो एक कठिनाई पड़ती है। ओषदीकरण करनेसे नोषजनके भी ओषिद् बन जाते हैं जो पांशुज उदोषिद्में अभिशोषित होजाते हैं। अतः नलीके मुँहके आगे तबिकी एक और जाली संयुक्त करके रखी जाती है। यह नोषजनके ओषिद् को विभा-जित कर देती है और नोषजन पांशुज उदोषिद्में अभिशोषित नहीं होसकता है।

नोषजनकी सापेक्षिक-मात्रा—इसके लिये भी पहलेकी सी एक लम्बी नली ली जाती है। इसमें पहले थोड़ा सा साधारण ताम्र-ओषिद् रखते हैं। इसके पश्चात् महीन पिसे हुए ताम्रओषिद्में अज्ञात पदार्थकी ज्ञात मात्रा तौलकर मिलाकर रखते हैं तत्पश्चात् फिर साधारण ताम्रओषिद् भर दिया

जाता है, और अन्त में तांबेकी जालीका पोंगना बनाकर रखते हैं। तांबेकी जाली इस लिये रखी जाती है कि यदि नोषजन-ओषिद बने तो वह विभाजित होजाय। पहले वाले सिरके कर्बन-द्वि-ओषिदकी बोतलसे संयुक्त कर देते हैं। इस बोतलमें इस प्रकारका प्रबन्ध रहता है कि जब चाहें तो कर्बन द्विओषिद नलीमें प्रवाहित कर दें और जब चाहें तब रोक दें। नलीके दूसरे सिरके नोषजन-मापक (azotometer or Nitrometer) यंत्र से संयुक्त कर देते हैं।



चित्र नं० १३

इस यंत्रमें निशान लगी हुई एक लम्बी नली होती है जिसमें ऊपर एक टोंटी होती है। नीचेकी ओर बगलमें दो और नलियाँ होती हैं। ऊपर कहे हुए नलीके दूसरे सिरके इनमेंसे एक नलीसे संयुक्त कर देते हैं।

दूसरी नली एक संचक (reservoir) से संयुक्त रहती है जिसमें पांशुज उदोषिदका घोल भरा रहता

है। निशान लगी हुई नलीकी ऊपरी टोंटीको खोल कर और संचकको ऊँचा नीचा करके घोल निशान लगी हुई नलीमें भरा और निकाला जा सकता है। संचकको पहले नीचे कर लेते हैं और निशान लगी हुई नलीको घोलसे खाली कर लेते हैं। तत्पश्चात् कर्बन-द्विओषिदको प्रवाहित करते हैं। इस प्रकार भस्मक नलीमेंसे वायु पूर्णतः निकाल ली जाती है। तत्पश्चात् नोषजनमापक को पांशुज-उदोषिदसे भरते हैं और ताम्रओषिद पूर्वके अनुसार गरम करते हैं। जब यह रक्त तप्त हो जाय और अज्ञात पदार्थ पूर्णतः भस्म हो जाय तो नोषजनको नोषजन-मापकमें संचित कर लेते हैं। भस्मकनलीमें कर्बन द्विओषिद फिर प्रवाहित करते हैं। ऐसा करनेसे नलीका सब नोषजन नोषजन-मापकमें आ जायगा। नोषजन-मापकमें नोषजनका आयतन पढ़ लिया जाता है। आयतन पढ़नेके पूर्व यह अवश्य करना चाहिये कि पांशुज-उदोषिद घोलकी सतह संचक और निशान लगी हुई नलीमें एक ही हो। वायुमंडलका दबाव और तापक्रम भी जानलेना चाहिये।

नोषजनके आपोक्षिक अनुपातका हिसाब इस प्रकार लगाना चाहिये :—

म = अज्ञात पदार्थका भार

अ = नोषजनका आयतन

द = वायुमंडलका दबाव (मिलीमीटरमें)

त = वायुमंडल का तापक्रम

फ = पांशुजउदोषिदके घोलका तनाव-

(tension) (पानीका तनाव इस तनावके बराबर समझा जा सकता है)

∴ °श तापक्रम और ७६० मि. मी. दबाव पर नोषजनका आयतन

$$= \frac{अ \times २७३ \times (द - फ)}{(२७३ + त) ७६०}$$

१ घन. श. मी. नोषजन का °श और ७६० मि. मी दबावपर भार ०.००१२६ ग्राम होता है अतः उपर्युक्त आयतन का भार

$$= \frac{\text{अ} \times २७३ \times (\text{द}-\text{फ}) \times ०.००१२६}{(२७३ \times \text{त}) \times ७६०} \text{ ग्राम}$$

इतना नोषजन म ग्राम अज्ञात पदार्थमें है
अतः इस पदार्थमें

$$\frac{\text{अ} \times २७३ \times (\text{द}-\text{फ}) \times ०.००१२६ \times १००}{(२७३ + \text{त}) \times ७६० \times \text{म}} \text{ प्रतिशतक}$$

उदाहरण—०.४१२ ग्राम अज्ञात पदार्थके भस्म करनेपर ७५.२ घन. श. मी. नम नोषजन मिला। तापक्रम १७° और दबाव ७५६ मि० मी० तथा तनाव १७° श पर १४.५ मि० मी था, नोषजन उक्त पदार्थमें कितने प्रतिशतक था ?—

$$\text{नोषजन} = \frac{७५.२ \times २७३ \times (७५६ - १४.५) \times ०.१२६}{(२७३ + १७) \times ७६० \times ०.४१२}$$

= २१.१२ प्रतिशतक

लवणजनकी सापेक्षिक मात्रा (केरियसकी विधि):—
लवणजनकी सापेक्षिक मात्रा निकालनेके लिये यों तो कई विधियाँ हैं पर केरियसकी विधि सबसे मुख्य है। उस विधिमें अज्ञात पदार्थका धूस्रत नोषिकाम्लके द्वारा ओषदीकरण करते हैं और साथमें रजतनोषेत भी रखते हैं। ऐसा करनेसे रजत लवणिद (हरिद, अरुणिद आदि) बनता है जिसे छान और सुखाकर तौल सकते हैं। इसको तौलकर लवणजनकी मात्राका हिसाब लगाया जा सकता है। इस कामके लिये मोटे काँचकी नली ली जाती है। और इसमें रजत नोषेत और दो तीन घन. शी. मी. नोषिकाम्ल लिया जाता है। एक पतली नलीमें अज्ञात पदार्थ तौलकर रखा जाता है। यह पतली नली पूर्व नलीमें फिसला दी जाती है। पूर्व नलीका ऊपरीभाग पिघलाकर बन्दकर दिया जाता है। फिर इसे गरम वायुकी भट्टीमें कुछ घंटे गरम करते हैं। फिर नलीको तोड़कर रजतहरिदकी मात्राको छान लेते हैं और सुखाकर तौल लेते हैं।

उदाहरण—०.१२१ ग्राम अज्ञात पदार्थ द्वारा ०.११४ ग्राम रजत हरिद प्राप्त होता है तो बताओ कि इसमें कितने प्रति शत हरिन् है ?

रजत हरिदका अणुभार =

$$१०७.६ + ३५.५ = १४३.४$$

∴ १४३.४ भाग रजत हरिद में हरिन् है

— ३५.५ भाग

$$०.११४ \quad , \quad , \quad , \quad - \frac{३५.५ \times ०.११४}{१४३.४}$$

∴ उक्त पदार्थमें हरिन् = $\frac{३५.५ \times ०.११४ \times १००}{१४३.४ \times ०.१२१}$

प्रतिशत
गन्धककी सापेक्षिक मात्रा—केरियसकी विधि इस काममें भी उपयोगी है। इसमें भी अज्ञात पदार्थका ओषदीकरण नोषिकाम्ल द्वारा करते हैं पर रजत नोषेत नहीं डाला जाता। ओषदीकरणसे गन्धकाम्ल उत्पन्न होता है। भार-हरिद डाल कर भार-गन्धेतका अवक्षेप प्राप्त होता है जिसे छान, सुखाकर तौल लेते हैं। ऐसा करनेसे गन्धककी मात्राका अनुमान किया जा सकता है।

उदाहरण—०.१२१ ग्राम अज्ञात पदार्थ द्वारा ०.११४ ग्राम भारगन्धेत प्राप्त हुआ तो बताओ कि इसमें कितने प्रति शतक गन्धक है ?

भगओ, भार-गन्धेत का अणुभार =

$$१३७.४ + ३२ + ६४ = २३३.४$$

२३३.४ भाग भार गन्धेतमें ३२ भाग गन्धक है।

$$०.११४ \quad , \quad , \quad , \quad \frac{३२ \times ०.११४}{२३३.४} \text{ गन्धक है।}$$

$$\text{उक्त पदार्थमें गन्धक} = \frac{३२ \times ०.११४ \times १००}{२३३.४ \times ०.१२१}$$

प्रतिशतक

भारतीय संगीत

[ले०—श्री हरिनारायण मुकुर्जी]

[इस लेखमें जो चित्र आये हैं वह इस लेखके दूसरे भागके-
साथ दिये जायेंगे]



गीतका आदि अथवा मूल
ग्रन्थ वेद है परन्तु उसके
अनुसार आजकल कोई
भी शिक्षा प्राप्त नहीं
करता । जिस प्रकार
सृष्टिका प्रसार अणु व
परमाणुके संयोगसे
पंचभूतादिसे हुआ है

उसी प्रकार संगीत भी आदि शब्दके प्रसारसे
हुआ है यह कोई असंभव विश्वास नहीं है ।
“आदि नाद प्रणव रूप”—सुरतसेनके इस गानसे
मालूम होता है कि प्रणवध्वनि सारे जगत्में व्याप्त
है और इसी प्रणवध्वनिके प्रसारसे छः स्वर उत्पन्न
हुए हैं । ईश्वरका कोई रूप नहीं है परन्तु वह
सर्व प्रकारके रूपमें विराजमान है । इसीलिए
मानव-स्वरके उच्चारणके विचारसे मान लिया
गया है कि ईश्वरके शीर्ष, नेत्र, मुख, कण्ठ, नाभि
और गुह्य से क्रमानुसार ऋषभ, गान्धार, मध्यम,
पंचम, धैवत और निषाद ये छः स्वर उत्पन्न हुए
और हिंडोल, दीपक, भैरव, मालकोष, श्री और
मेघ ये छः राग उत्पन्न हुए ।

प्रणव शब्द पहले तीन भागमें विभक्त होकर
पुनः तीन और भागोंमें विभक्त हुआ है । सुरतसेन-
के ऊपर लिखे हुए गानमें जो ‘त्रिविध गुण-
निधान’ उक्ति है उससे विदित होता है कि ओड़व
षाड़व और सम्पूर्ण यही तीन आदि राग हैं । इन्हीं
ओड़व, षाड़व और सम्पूर्णकी प्रतिकृतिसे माल-
कोष, मेघ और भैरव रागोंकी सृष्टि हुई और इन
तीनोंके प्रसारसे हिंडोल, दीपक और श्री रागोंकी
उत्पत्ति हुई । तथा इन्हीं मूल रागोंसे क्रमशः बहुत
से रागों का विस्तार हुआ है । (देखिए चित्र १) ।

ब्रह्माके मतानुसार महादेवजीके सद्योजात
मुखसे श्रीराग, वामदेव मुखसे वसन्त, अघोर
मुखसे भैरव; तत्पुरुष मुखसे पंचम, ईशान मुखसे
मेघ, और गिरिजा मुखसे नट नारायण रागोंकी
उत्पत्ति हुई और निषाद गान्धार, मध्यम, धैवत,
ऋषभ और पंचम स्वरके द्वारा क्रमशः शिशिर,
वसन्त, ग्रीष्म, शरद्, वर्षा और हेमन्त ऋतुके
नाट्यारम्भमें गीत आरम्भ हुआ था अर्थात् शिव-
पार्वती ने एक साथ नृत्य करते करते इन रागोंको
गाया था । किसी किसीका मत है कि भैरव राग
प्रथम राग है । इसी आशयका एक गीत है—
“प्रथम गाइए सद्योजात मुख सौ” । राजबहादुर
नामके किसी भक्तने भैरवीकी रागमालामें “पंच-
वदन पंचराग सर्वप्रथम इति कीन्हि” यह कहा
है और यह भी कहा है कि इसीसे क्रमशः भैरव,
मालकोष, हिंडोल, मेघ और श्रीराग उत्पन्न हुए
हैं । इससे मालूम होता है कि सबका यही मत है
कि महादेवजीके पंचमुखसे पाँच रागोंकी सृष्टि
हुई है । परन्तु किस मुखसे किस रागकी उत्पत्ति
हुई है इस विषयमें जो मतभेद देखा जाता है
उसकी मीमांसाका कोई उपाय अब नहीं दिखाई
देता । भरतका मत यह है कि महादेव और
पार्वतीके मुखसे भैरव, श्री, मेघ, दीपक, हिंडोल
और मालकोष यह छः राग उत्पन्न हुए हैं । वह
कहते हैं कि अघोर (दक्षिण) मुखसे भैरव, तत्पुरुष
(पश्चिम, मुखसे श्री, सद्योजात (आकाश) मुखसे
मेघ, वामदेव (पूर्व) मुखसे दीपक, ईशान (उत्तर)
मुखसे हिंडोल और पार्वतीजी के मुखसे माल-
कोष रागकी सृष्टि हुई है । यह छः राग छः स्वरसे
अर्थात् मध्यम, निषाद, धैवत, गान्धार, ऋषभ
और पंचम स्वरोंसे गाये गये थे । केवल यही नहीं
वरन् छः राग छः ऋतुओंमें गानेकी विधि है
और इसके परिणाम स्वरूप वर्षा (मेघ का), अग्नि
(दीपक का) इत्यादि भिन्न भिन्न प्राकृतिक
क्रियाओंकी उत्पत्ति होती है, लोगोंका यही
विश्वास है । चित्र २ से इसी बातको स्पष्ट सम-

ज्ञानका प्रयत्न किया गया है। बैजूबावरे के "प्रथम आदि शिवशक्ति नाद परमेश्वर"—इस गीतसे भी मालूम होता है कि महादेव और पावतीजी-का गीतही आर्यसंगीतका आदि अथवा मूल है।

आजकलके वैज्ञानिक लोग कदाचित् इस चित्रको देखकर हँसेंगे और कहेंगे कि रागोंके सम्बन्धमें जो परिणाम बतलाया गया है वह असंभव है या मत्तप्रलाप है। परन्तु जब हम आधुनिक वैज्ञानिक क्रियाकलापोंकी चर्चा करते हैं तब देखते हैं कि इनकी अपेक्षा हमारी उपर्युक्त बात कुछ अधिक असम्भव नहीं है। सूखी लकड़ीमें अथवा लोहे पत्थरमें अथवा वैद्युतिक वा रासायनिक क्रियाओंमें अणु, परमाणु के सन्निवेशसे अग्निकी उत्पत्ति कोई भी अस्वीकार नहीं कर सकता। और यह भी देखा गया है कि आकाशमें तोपके गोलेसे पानी बरसाना असम्भव नहीं है। इससे यही प्रतीत होता है कि यह परिणाम नादके द्वारा अणु परमाणुओंका संघर्षणके अतिरिक्त और कुछ नहीं है। यदि इस बातको मान लिया जाय तो संगीतनादके द्वारा आकाशके अणु परमाणुओंके संश्लेषण अथवा विश्लेषणसे उपर्युक्त फलोंकी उत्पत्ति होना कुछ असम्भव नहीं है। किस प्रकारसे अथवा किन किन नियमोंसे आकाशमें संगीत नादके द्वारा घात प्रतिघात हो सकता है इसका सूक्ष्मतत्त्व नहीं जानते हैं इसलिए उसको असंभव कहके उड़ा देना वैज्ञानिकको कदापि उचित नहीं है। थोड़ा सा gun-cotton या nito-glycerine से बड़ेबड़े चट्टानचूर्ण किये जाते हैं; तुच्छ आणविक शक्ति molecular force से बड़े २ भार व चापको सहजमें ही वशमें ला सकते हैं, थोड़ी सी विद्युत् शक्तिसे बड़े बड़े मकानोंको तोड़ सकते हैं, थोड़ेसे गैसके द्वारा बड़े बड़े शहरनष्ट हो सकते हैं, केवल रेडियम (Radium) के द्वारा कितने आश्चर्यजनक कार्य किये जा रहे हैं! एक बूँद औषधिके सेवन अथवा Injection से कठिन से कठिन रोग सहज में ही

दूर हो सकते हैं। बात तो यह है कि आजकलका विज्ञान स्थूलको त्याग कर सूक्ष्मसे सूक्ष्म पदार्थों और शक्तियोंका अनुशीलन कर रहा है। रसायन शास्त्रमें रेडियमके किरण और Ion और Electron, जीवविज्ञान में जीवाणु Bacillus, वनस्पति शास्त्रमें वैद्युतिक प्रतिक्रिया, चिकित्सा शास्त्र में आणविक Injection आदि व्यापारोंमें आजकलके वैज्ञानिक लोग अपना मस्तिष्क लगा रहे हैं। परन्तु अणु-परमाणुओंके घात-प्रतिघातका शेष तत्त्व अभीतक किसीने किसी विषयमें नहीं जाना। इसलिए अणु परमाणुओंके विशेष प्रकारसे संश्लेषण अथवा विश्लेषण द्वारा क्या हो सकता है और क्या नहीं हो सकता है, इसे हर अवस्थामें सिद्ध करना आवश्यक है। अतः मेरे इस चित्रमें हँसोकी क्या बात हो सकती है?

महादेवजीके पंचमुखसे पाँच स्वर और पार्वतीजीके मुखसे छठा स्वरके द्वारा जो छः राग गाये गये उनका मूल वा आदि कारण प्रणव ही है और यह प्रणवध्वनि सारे विश्वमें व्याप्त है। शिव पार्वतीके मुखसे निःसृत छः स्वरों की समष्टि इस विश्वव्याप्त स्वरमें मिलकर षड्ज नामसे प्रसिद्ध हुई है। और यही प्रथम अथवा आदि स्वर है। आत्मतत्त्वदर्शी सुधी इसीको अनाहतोपन्न प्रणवध्वनि अथवा षड्ज स्वर कहते हैं। इसी षड्जसे ऋषभ आदि स्वरोंकी सृष्टि हुई है और वे इसी में मिले हैं। इसीलिए इसका नाम षड्ज है। शास्त्रमें इसको मयूरध्वनि कहा है। बैजू बावराने जो "षड्ज सुर मेह" गीत बनाया है उसमें मेह शब्दसे वृष्टिका शब्द ही समझा जाता है।

नादविन्दु उपनिषदमें प्रणवको चार मात्राओं में विभक्त करके उसकी हर एक मात्राका एक एक अधिष्ठाता देवता मान लिया गया है। जैसे अकारका देवता अग्नि, उकारका देवता वायु, मकारका देवता सूर्य और नाद विन्दुका देवता वरुण। फिर इनमेंसे हर एक मात्राको तीन तीन

भागोंमें विभक्त करके कुल १२ खंड-मात्राओंमें विभक्त किया गया है। इसी प्रकार खंड-मात्राओंको लेकर प्रणव १२ भागोंमें विभक्त हुआ है। यथा—

अ	इ	म	७
अग्नि	वायु	सूर्य	वरुण
।	।	।	।
घोषिणी	वायुवेगिनी	वैष्णवी	ध्रुवा
विद्युन्माली	नामधेया	शांकरी	मौनी
पतंगी	ऐन्द्री	महती	ब्राह्मी

जब यह प्रणव शरीरस्थ वाह्याकाश (ether) में आहत होकर अपना रूप गोपन करके ध्वनिका रूप धारण करता है तब वह ध्वनि संगीतका मूल धातु स्वर माना जाता है। प्रत्येक सप्तक में ५ तीव्र ५ कोमल और २ अच्युत स्वर अर्थात् १२ स्वरांश अथवा भाग रहनेके कारण उपनिषद्में लिखे हुए प्रणवके १२ अंशोंके साथ बहुत सुन्दर सामञ्जस्य दिखाई पड़ता है।

चित्र ३ को देखनेसे प्रतीत होगा कि सबसे पहले केवल ३ ही राग अर्थात् ओड़व, षाड़व और सम्पूर्ण गाये जाते थे। ओड़व रागमें मालकोष (स ग मा धा ना) षाड़व रागमें मेघ (सं र मा प ध ना) और सम्पूर्ण रागमें भैरव (स रा ग मा प धान) प्रचलित थे। हिंडोल राग मालकोष रागका व्यत्यय मात्र है। अर्थात् हिंडोल रागमें जितने स्वर प्रयोग किये जाते हैं वह तीव्र हैं परन्तु मालकोषमें वह सब कोमल हैं। श्री और भैरव रागमें मध्यम स्वर का भेद है अर्थात् भैरवमें कोमल मध्यम और श्री रागमें तीव्र मध्यम का प्रयोग होता है। दीपक राग प्रचलित नहीं है। परन्तु इसके रूपके सम्बन्धमें हम कुछ अनुमान कर सकते हैं। जिस प्रकार एक ही प्रस्तारके अर्थात् ओड़व प्रस्तारके कोमल और तीव्रसे दो राग मालकोष और हिंडोल बने हैं और सम्पूर्ण प्रस्तारमें मध्यमके भेदसे भैरव और श्री, उसी प्रकार षाड़व प्रस्तारमें मेघ और दीपक का होना

कुछ असम्भव नहीं है। यदि दीपक राग प्रचलित होता तो यह बात ठीक ठीक समझमें आती। सर्वसाधारणसे प्रार्थना है कि इस विषयपर ठीक ठीक विचार करें।

ऊपर जो तीन चित्रके विषयमें लिखे गये हैं वह मुझे वाराणसीके प्रसिद्ध वीणकार स्वर्गीय महेश चन्द्र सरकार महाशयसे प्राप्त हुए थे।

षट् चक्रादि विषयपर विचार करनेसे देखा जाता है कि प्रथम चक्रके दो अंगुल ऊपर और द्वितीय चक्रके दो अंगुल नीचे एक अंगुलके बराबर अग्निशिखावत एक चक्र है जिसके ६ अंगुल ऊपर एक वर्गाकार स्थान है जिसकी हर एक भुजा ४ अंगुल है। इसीको नाभिकन्दर अथवा ब्रह्मग्रन्थि कहते हैं। शेष चक्र मस्तिष्क के नीचे और मुखगह्वरके ऊपरके स्थानमें स्थित है। इसको ब्रह्मतालु कहते हैं। बाकी चक्र शरीरके विभिन्न स्थानोंमें स्थित हैं। शरीरमें बहुतसे नाड़ी हैं जिनमें इडा, सुषुम्ना, और पिंगला प्रधान हैं और इनमें भी सुषुम्ना सर्वप्रधान है, क्योंकि प्राणवायु सुषुम्ना के आश्रय से ब्रह्मग्रन्थिसे ब्रह्मतालुतक चढ़ती और उतरती है। जिस प्रकार मकड़ी अपने जालेका विस्तार करके उसके बीचमें रहती हैं, निकल नहीं सकती उसी प्रकार जीव मनुष्य शरीरमें जन्म, मृत्यु रूप जालेमें फँसकर आता जाता रहता है, बाहर निकल नहीं सकता। इस भवबन्धन (यम जाल) से मुक्त होनेके लिए नाना प्रकारकी उपासना है और उनमें नादोपासना एक मुख्य है। अनाहत नादोपासना (प्राणायाम कियादियोग) कठिन और नीरस होनेके कारण लोगोंको पसन्द नहीं होती। आहत नादोपासना (संगीत क्रियादि योग) मनोरंजक और भवभयभंजक और सुखदायक समझी जाती है। नादोपासना करनेसे ब्रह्मा, विष्णु और महेशकी उपा-

॥ महाशक्ति का यही केन्द्रस्थान है। परमः सहजस्तद्दानन्दोवीर पूर्वकः । योगानन्दश्च तत्रस्था दैशानादि दले फलम् (संगीतरत्नाकर)

सना होती है और इसके द्वारा चारों फल प्राप्त होते हैं। जिस प्रकार सुषुम्ना प्राण वायु न रहनेसे इडा, पिंगलाका कार्य नहीं हो सकता उसी प्रकार षड्ज न रहनेसे मध्यम, पंचम आदि स्वरोंका व्यवहार नहीं हो सकता। इसलिए षड्जका निश्चय करना और उससे छः स्वरोंका ज्ञान और अभ्यास करना सबसे अधिक आवश्यक है। इन्हीं ७ स्वरोंके आधारपर मूर्च्छना आदि विषयोंकी सृष्टि हुई है। रचना कौशलके द्वारा इसको संजानेसे और इसमें पदोंकी योजना करके कण्ठसे गान और वाद्ययंत्रोंसे वादन करनेसे संगीत होता है। नृत्य भी इसका एक अंग है। शिव-पार्वतीने पहले नृत्य करते करते स्वर और रागकी सृष्टि की और संगीत किया यह पहले ही कहाजा चुका है। आजकल योगनृत्य प्रायः लुप्त हो गया है। इसीको नादोपासना कहते हैं। प्राचीन गीतोंसे प्रतीत होता है कि इसका प्रयोग आरम्भमें भगवान्की आराधना में ही और सात्विक भावसे होता था। धीरे धीरे इसका रूप परिवर्तित हो गया है और ख्याल, टप्पा, ठुमरी, ग़ज़ल आदि उत्पन्न हुए हैं। यह भी एक प्रकारकी नादोपासना कही जा सकती है परन्तु इसमें राजसिक और तामसिक भाव ही अधिक दिखाई पड़ते हैं। मूल अथवा आदि ग्रन्थ आजकल कोई भी नहीं मिलता और जो कुछ मिलता है वह भी भिन्न भिन्न समयमें भिन्न भिन्न टीकाकारों के बनाये हुए हैं। परन्तु सबके सब नाद ही को आदि मानकर शिव शक्ति के संयोगसे संगीतकी उत्पत्ति स्वीकार करते हैं।

श्रुति और स्वर

नादसे श्रुति और श्रुतिसे स्वरकी उत्पत्ति हुई है। अणु-परमाणुओंकी जिस समष्टिसे आकाश बना है उसके कम्पनसे नादकी उत्पत्ति हुई है। एकाधिक नादके प्रकम्पनसे अनुरणन होता है और चूँकि एकाधिक अनुरणन सुना जा सकता है इसलिए उसे श्रुति कहते हैं। कई श्रुतियोंकी

समष्टिको स्वर कहते हैं। सब स्वरोंको यंत्र अथवा कंठके द्वारा प्रकाश करना असम्भव है इसलिए उन स्वरोंको जिनका व्यवहार सहज है संगीतका आदि अथवा मूल स्वर मानते हैं। ये ७ हैं, यथा— षड्ज, ऋषभ, गांधार, मध्यम, पंचम, धैवत और निषाद। इनकी संज्ञा क्रमशः स र ग म प ध और न हैं। गानेके समय र और न को रि और नि उच्चारण करते हैं। इन सातों स्वरोंके किसी दो-के बीचमें जिन नादोंका अनुरणन होता है अर्थात् एक स्वरसे द्वितीय स्वरतक उच्चारण करनेमें जो आंशिक स्वर कंठ अथवा यंत्रमें निहित रहते हैं वे भी संगीत शास्त्रमें श्रुति कहलाते हैं। ये आंशिक स्वर (पर्याय) गानेके समय स्पष्ट रूपसे यद्यपि प्रकाशित नहीं होते परन्तु जिन लोगोंको संगीतमें विशेष ज्ञान है, उनके कानोंमें और वाद्य यंत्रोंमें (वीणा आदिमें) प्रतीत होते हैं।

संगीतरत्नाकर ग्रन्थमें लिखा है—“रंजयति यस्मात् श्रोतुचित्तं तस्मात् सस्वरः इति निरुक्तिः।” अपि च “स्वयं हि राजते यस्मात् तस्मात् स्वर इति स्मृतः।” इससे मालूम होता है कि स्वरमें स्निग्धत्व गुण न रहनेसे अनुरणनहीन प्रतीत होता है और उससे रंजकक्रिया नहीं हो सकती। श्रुति अथवा अनुरणनयुक्त स्वरके व्यवहार करनेसे स्निग्ध अथवा मधुर भाव उत्पन्न होता है। किसी किसी संगीत ग्रन्थमें लिखा है कि नासिका कंठ, हृदय, तालु, जिह्वा और दंत इन ६ स्थानोंसे नाभिस्थ वायु आहत होकर उच्चारित होता है इसलिए इसका षड्ज कहते हैं। नाभिसे वायु उत्थित होकर कंठ और शीर्षमें आहत होकर ऋषभकी सी ध्वनि पैदा होती है इसलिए उसे ऋषभ कहते हैं। इसी प्रकार और और स्वरोंकी उत्पत्तिके विषयमें जो बातें इन ग्रन्थोंमें लिखी हैं उनसे हम लोगोंका कोई काम नहीं निकलता। कदाचित् योगियोंको इन बातोंसे अपने साधनमें सहायता मिल सकती होगी। स्वरोंके नामके विषयमें गुरुके पास हम लोगोंकी जो शिक्षा प्राप्त हुई है वह यह है—सप्त

स्वरके पहले स्वरसे बाकी छः स्वर क्रमशः निकलते हैं इसीलिए उसको षड्ज कहते हैं। सप्त स्वरके प्रथमार्ध सर ग म के चार स्वरोंमें द्वितीय स्वर उसी प्रकार बलवान है जैसे कि गाम्भीर्यमें वृषभ। इसीलिए गोपालक आर्य ऋषियोंने उसका नाम ऋषभ रखा है। षड्ज स्वरमें तृतीय स्वरका स्वरूप स्वयं प्रकाशित अथवा भङ्कृत होता है इसलिए उसे गान्धार (भङ्कार अथवा गङ्कार) कहते हैं। सप्तस्वरके बीचके अर्थात् मध्यम और पंचम स्थानके स्वरोंको मध्यम और पंचम कहते हैं। प्रथमार्धमें जैसा ऋषभ वैसा ही द्वितीयार्ध, पञ्चम न स, में धैवत स्वर बलवान है। षड्जके अनुवर्त्ती सातों स्वरोंके शेष स्वरको निषाद कहते हैं। सप्त स्वरोंका अर्थ चाहे कुछ भी हो संगीतक्रियामें उनका प्रयोग ठीक ठीक होना चाहिए। चाहे जिस विधिसे चलें, अपना लक्ष्य स्थिर रखके साधना करनेसे उद्देश्य सिद्ध हो सकता है। यही गुरुमुखी शिक्षा का प्रथम सोपान है। शिष्योंको चाहिए कि गुरुके समीप बैठकर स्वरकी साधना करें। ऐसा करनेसे धीरे धीरे स्वरका ठीक ठीक बोध हो जायगा। प्राचीन गुरुओंसे सुना है कि एक दो स्वरको एक हजार बार साधना करनेसे उसका स्वरूप मालूम होता है। और इसी प्रकार किसी एक गीतको एक हजार बार साधना करनेसे उस रागकी मूर्ति अथवा छाया दिखाई देती है। आजकल इस प्रकारकी साधना किसीको रुचती नहीं। हरमोनियमकी सहायतासे स्वरकी शिक्षा और साधना करते हुए आज कल लोग दिखाई पड़ते हैं। सातों स्वरोंके बीचमें जितने अनुरणन होते हैं उनके संगीतशास्त्रमें यद्यपि श्रुति कहते हैं परन्तु उनमेंसे जिनको कंठ अथवा यंत्रमें स्थापित कर सकते हैं संगीतके आचार्योंने उनके भिन्न भिन्न नाम रखे हैं। स आर प को अचल अथवा (Standard) कहते हैं और र ग म ध और न इनमेंसे हर एकके चार चार पर्याय मान लिये हैं,

यथा अति कोमल, कोमल, तीव्र और अतितीव्र। इससे यही मालूम होता है कि हमारे संगीतशास्त्र में सब मिलाकर २२ श्रुतियोंका व्यवहार किया जाता है। कोई कोई कहते हैं कि अति कोमल और अतितीव्र स्वर हो नहीं सकता। परन्तु मैंने मुसलमान तंत्रकारोंसे यह स्वर सुना है और कुछ सीखा है। वे कहते हैं कि हमने हनुमन्त मत के अनुसार इन स्वरोंकी शिक्षा पाई है। पारिजात ग्रन्थकर्त्ता पंडित अहोबल शास्त्रीने भी अनेक स्थानपर हनुमन्त मतके अनुसार इन स्वरोंको लिपिबद्ध किया है। इस ग्रन्थमें लिखा है कि “पूर्वकोमल तीव्रश्च तथा तीव्रतरेण च। अतितीव्र-तमेनैव सर्वैरागा उदीरिताः ॥” प्राचीन हिन्दु-स्थानी नियमके अनुसार स्वर स्थापना इसी प्रकार होती है।

बाइसों स्वरोंका व्यवहार करना कठिन है इसलिए लोग १२ स्वरोंका व्यवहार करते हैं। यथा— षड्ज, (अचल), ऋषभ कोमल और तीव्र, गान्धार कोमल और तीव्र, मध्यम कोमल और तीव्र, पंचम (अचल), धैवत कोमल और तीव्र, निषाद कोमल और तीव्र। परन्तु इन सबका मूल सप्तस्वर हैं। और इन सातों स्वरोंके प्रसारसे राग-रूप अथवा राग-रंग प्रकट करनेका कौशल देखा जाता है। संगीतशास्त्रमें ऐसे कौशल अनेक प्रकार के हैं परन्तु उनमेंसे मूर्च्छना, तान, और अलंकार यहीतीन प्रधान हैं। ये पृथक् होते हुए भी तुल्यार्थ बोधक हैं। मूर्च्छनाके माने हैं संक्षेप करना और तानका विस्तार करना। तान और मूर्च्छनासे अलंकार बनता है। यह सबके सब स्वरके काम हैं।

शिक्षार्थीको पहले पहल इन्हीं तीन विषयोंका साधन करना कर्त्तव्य है। इनमेंसे चाहे जिसको वह अभ्यास कर सकते हैं परन्तु सबसे पहले स्वर अर्थात् षड्जका निश्चय करना उनका कर्त्तव्य है। उसके बाद साधनाके द्वारा और और विषयोंकी ओर बढ़ना चाहिए।

मूर्च्छना*

पहले षड्जके निश्चय होनेसे ऋषभ आदि छुआँ खरोंका क्रमोच्चारण (उच्च भावसे) स्वभावतः प्रतीत होता है और इसीको “आरोहण” कहते हैं । इसके विपरीत क्रमको (निम्नभावसे) “अवरोहण” कहते हैं । शिष्यार्थीका कर्त्तव्य है कि इन खरोंकी शिखा व अभ्यास किसी तंत्रकार अथवा गायकके समीप करें, न कि अन्य किसी उपायसे । आरोहावरोह क्रमयुक्त सप्तस्वर को मूर्च्छना कहते हैं । प्रायः संगीत पुस्तकोंमें “स र ग म प ध न स— स न ध प म ग र स” इस क्रमको मूर्च्छना कहा गया है परन्तु वास्तवमें यह केवल सप्तस्वरोंका आरोहण और सप्तस्वरोंका अवरोहण ही है, न कि आरोहावरोह क्रमयुक्त सप्तस्वर । सप्तस्वरोंका आरोहांश म प ध न और अवरोहांश म ग र स है । मध्यम स्वर दोनों अंशोंमें होनेके कारण उसको एक ही बार रखनेसे और दोनों अंशोंको एकत्र करनेसे सप्तस्वर स र ग म प ध न होता है और आरोहावरोह क्रमयुक्त भी होता है । केवल यही नहीं परन्तु इस प्रकारसे मूर्च्छनाका साधन करने से निम्न और उच्च ‘मन्द्रतार’ सप्तकों । ठीक ठीक बोध व ज्ञान होता है अर्थात् आरोहणांश (म प ध न) में ‘स’ र’ ग’ मिला देनेसे उच्च सप्तक और अवरोहणांश (म ग र स) में नं धं पं मिला देनेसे निम्नसप्तकका बोध होता है । इसी प्रकार मूर्च्छनाके विचारही से वीणादि यंत्रोंकी सृष्टि हुई है । पहले त्रितंत्रीका व्यवहार था फिर धीरे धीरे बहुतंत्रीयुक्त यंत्रोंका व्यवहार होने

॥इसके सम्बन्धमें संगीतरत्नाकर ग्रन्थकी मतंग और भरतकी टीकाओंको देखनेसे यथार्थ ज्ञान होगा । पूना निवासी पं० अन्ना पुरुषोत्तम धारपुरे जीका भी यही मत है ।

आरोहावरोहेन क्रमेण स्वरसप्तकम् ।

मूर्च्छना शब्द वाच्यं हि विज्ञेयं तद्विचक्षणैः ॥

—संगीत पारिजात

लगा । अब देखते हैं कि संगीतमें भी भावका परिवर्तन और यथेच्छाचार आ गया है ।*

मूर्च्छनाके अभ्यास करनेसे मीड़का ज्ञान होता है । कंठमें एक स्वर को अव्यक्त रखकर उसके परवर्त्ती अथवा पूर्ववर्त्ती स्वरके उच्चारणको मीड़ कहते हैं । तारके यंत्रमें इसको आकर्षणान्तर आघात और आघातान्तर आकर्षण कहते हैं । जैसे प म ग अथवा प ग के उच्चारण करनेके लिए पंचम स्वर कंठमें अव्यक्त रहता है फिर ग व्यक्त होता है अथवा तारके यंत्रमें गान्धारके स्थानपर आकर्षण करके पंचम स्वरको निकालकर गान्धारमें स्थित और गान्धार स्थानपर आघात

* प्राचीनकालमें भिन्न भिन्न प्रकारके वीणादि यंत्रोंकी सहायतासे संगीत होता था । और ध्रुपदको छोड़कर और किसी प्रकारका गाना रुचिविरुद्ध समझा जाता था । धीरे धीरे सितार, एससार इत्यादिका व्यवहार और खयाल, टप्पा, ठमरी, गजल, इत्यादि गानोंका प्रचार होगया । केवल ध्रुपद को सम्मान दिखानेके लिए खयाल टप्पा गानेके पहिले थोड़ी सी आलाप और दो एक ध्रुपदका स्थायी गाते हैं । कोई अच्छे सितारी हों तो सितार हीके आलापसे रागका विस्तार दिखाते हैं । परन्तु उनको वीणाकार नहीं कह सकते । वीणा का काम और ही प्रकारका है और इसीलिए वीणाकारों को तंत्रकार कहते हैं । तंत्रकार आलाप ध्रुपद खयाल, टप्पा आदि सब प्रकारकी शिखा दे सकते हैं । परन्तु आजकल कुछ विपरीत ही नियम दिखलाई देता है अर्थात् जो सितारी हैं वे अपनेको ध्रुपदी कहते हैं और ध्रुपदकी शिखा भी देते हैं । सुनने में आता है कि बनारसके स्वर्गीय महेशचन्द्र-सरकार महाशयजीकी वीणाको सुनकर प्रसिद्ध वीणाकार बन्दे अलीखान ने उसको “सितारकी तालीम” कहा था । महेश बाबूने नामी सितारी बाजपेयीजी के पास वीणावादन सीखा था । फिर खान साहबोंसे उपदेश लेकर वीणाका हाथ तैयार किया था । अमीर खुसरो, अदरंग, सदारंग, आदि गुणी खयाली थे और सितार बजाते थे । इन्होंने ध्रुपदकी भी रचनाकी है परन्तु ये ध्रुपदी नहीं हो सके थे । इनके रचित ध्रुपदमें और उनके पहलेके ध्रुपद में बहुत भेद दिखाई पड़ता है ।

करके पंचम स्वरतक आकर्षण करना। इसीको अनुलोम (आघातान्तर आकर्षण) और विलोम (आकर्षणान्तर आघात) कहते हैं।

मूर्च्छना कुल ६३ हैं और उनमें प्रधान ७ हैं। चित्र ४ देखिये।

सप्तस्वरके आरोहण और सप्तस्वरके अवरोहणके क्रमको मूर्च्छना प्रस्तार कहते हैं। इसके शुद्ध व मिश्र दो भाग हैं और फिर शुद्धके ३ और मिश्रके ६ भाग होते हैं। और ये ही रागोंके मूल अथवा हेतु हैं। चाहे कोई भी राग गाया या बजाया जाय उसका परिचय इन १२ प्रस्तारोंमें किसी न किसीमें पाया जायगा।

१ शुद्ध ओड़व १५ } कोमल मिलानेसे

२ शुद्ध षाड़व ६ } बहुत होते हैं।

३ शुद्ध सम्पूर्ण १ कोमल मिलानेसे ३१

४ मिश्र ओड़वौड़व २१०

५ " ओड़व षाड़व ६०

६ " ओड़व सम्पूर्ण १५

७ " षाड़वौड़व ६०

८ " षाड़वषाड़व ३०

९ " षाड़व सम्पूर्ण ६

१० " सम्पूर्णौड़व १५

११ " सम्पूर्ण षाड़व ६

१२ " संपूर्ण १ कोमल मिलाने से ३२

विस्तारित विवरणके लिए देखिये चित्र ५।

दृष्टान्त स्वरूप दो चार रागोंके ठाठ नीचे दिये गये हैं—

शुद्धोड़व

मा न हीन, भूपाली स र ग प ध विभाष स
रा ग प धा

र प हीन, हिंडोल स ग म ध न माल कोष स
गा मा धा ना

र ध हीन, मालश्री स ग म प न पलश्री स
गा मा प ना

ग न हीन सामन्त स र मा प ध गुणकेली स
रा मा प धा

म ध हीन, हंसध्वनि स र गा प ना दुर्गा स
र ग प न

र न हीन, नागध्वनि स गा मा प धा

ग प हीन पुलिन्दिका स र मा ध ना

ग ध हीन, सारंग स र मा प न

शुद्ध षाड़व

र हीन, टंक स गा म प ध ना

ग हीन, मेघ स र मा मप ना—इस ठाटमें गौड़
भी गाते हैं

म हीन, देशकार स र ग प ध न

धवलश्री स रा ग प धा न

प हीन, ललित स रा ग मा म धा न

पुरिया, मारुवा स रा ग म धा न

सोहिनी स रा ग मा ध न

ध हीन, तिलक स र ग मा प न

कुमारी स रा ग म प न

न हीन, मेघनाद स र ग मा प ध

मालवी स र गा मा प धा

पूनानिवासी अन्ना साहब ने टंक, जेतक,
कुमारी, मेघनाद और मालवी राग मुझे सुनाया
था। परन्तु समयाभावके कारण मैं भली भाँति
सोख नहीं पाया।

शुद्ध सम्पूर्ण कुल ३१ हैं। उनमेंसे प्रथम तीव्र
स र ग म प ध न यह शुद्ध कल्याणका ठाट है
और शेष कोमल स रा गा मा प धा ना मह भैरवी
का ठाट है। रा गा मा धा और ना इन पाँचोंके
योगसे पाँच मेल होते हैं। उनमेंसे दोका नाम मुझे
मालूम है। मा के योगसे बेलावल और ना के योग-
से हरशृंगार। दो कोमलके योगसे १० मेल होते
हैं। उनमें रा धा से श्री, पुरवी और धनाश्री और
मा नासे किम्किट हुआ है। तीन कोमलके योगसे ६
मेल होते हैं। उनमें रा गा धा से बिलासखानी
टोड़ी; गा मा नासे सिन्धु, बागश्री; रा मा धासे
भैरव, रामकेली, गौरी हुए हैं। चार कोमलके
योगसे ५ मेल होते हैं जिनमें रा गा धा नासे बहा-
दुरी टोड़ी; रा मा धा नासे जोगिया (योगिन्ना);

गा मा धा नासे दरबारी कानड़ा हुए हैं। शुद्ध सम्पूर्ण रागोंके यही ३१ मेल होते हैं। और इन्हीं सम्पूर्णोंको षाड़व अथवा ओड़व कर सकते हैं। जैसा कल्याण मेल (स र ग म प ध न) से “र प” गिरा देनेसे हिंडोल रागका ठाट (स ग म ध न) होता है; “र ध” गिरा देनेसे मालश्रीका ठाट (स ग म प न), “म न” गिरा देनेसे भूपालीका ठाट (स र ग प ध) होते हैं। भैरव मेल (स रा ग मा प धा न) मेंसे “म न” निकाल देनेसे विभाष रागका ठाट होता है। भैरवी मेल (स रा गा मा प धा ना) मेंसे “र प” निकाल देनेसे मालकोष रागका ठाट बन जाता है। इसी प्रकार ग गिरा देनेसे गौड़, मेघ; प निकाल देनेसे मारुवा, ललित, पुरिया हो जाते हैं। मिश्र मेलसे भी बहुत-से रागोंका विस्तार हो सकता है। और इसी प्रकार प्रस्तारके द्वारा दिन और रातके रागोंका भेद माना गया है।

स र ग मा प ध न (यमन बेलावल) दिनका कल्याण
 स र ग म प ध न (शुद्ध कल्याण) रातका कल्याण
 स रा ग मा प धा न (दिनका) भैरव
 स रा ग म प धा न (सन्ध्याकी) श्री
 स र गा मा प ध ना (सिन्धु) (दिनका) कानड़ा
 स र गा मा प ध ना (रातकी) बागश्री

इसी प्रकार दिनमें असावरी रातमें दरबारी कानड़ा, दिनमें गौड़ सारंग रातमें विहाग, दिनमें सुहा, सुघराई और रातमें आड़ाना समझना चाहिये।

स्वर प्रस्तार अथवा तान

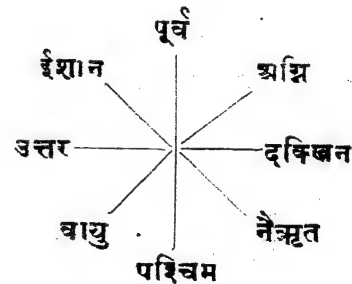
सप्तस्वरोंको हर एक प्रकारसे विस्तार करनेसे ५०४० सम्पूर्ण तान होते हैं और इसी प्रकार छ स्वरोके ७२० षाड़व तान, पाँच स्वरोके १२० ओड़व तान, चार स्वरोके २४, तीन स्वरोके ६, दो स्वरोके २ और एक स्वरका १ होता है। एक और दो स्वरसे तान नहीं होता। तीन और चार स्वरसे खंड तान होता है। पाँच, छ और सात स्वरसे ओड़व, षाड़व और सम्पूर्ण तान होते हैं।

जिस प्रकार राग तीन जातिके होते हैं उसी प्रकार तान भी तीन श्रेणीके होते हैं। तान दो प्रकार होते हैं, शुद्ध तान और कूट तान। शुद्ध तानमें कूट तान निहित है। सप्तकोष्ठमें उसको श्रेणीबद्ध करना पड़ता है और एक ही तान दो बार किसी कोष्ठमें न आवे इसका विचार रखना चाहिए, इसी को कूट तान कहते हैं। अन्ना साहब ने मुझे यह उपदेश व संकेत बतनाया है। देखिये चित्र ६।

मूर्च्छनालंकार व वर्णालंकार

पहले कह चुके हैं कि सप्तस्वरोंके उच्चारणसे उनका क्रमोच्च भाव समझमें आ जाता है। और इसके विपरीत करनेसे निम्नक्रम भी समझमें आ सकता है। और इसीको आरोहण व अवरोहण कहते हैं। पहले ही सातों स्वरोंका आरोहण न करके यदि स्वरके स्थितिकालको दीर्घ उच्चारण करें तो उसे स्थायी वर्ण कहते हैं; फिर उसके बाद आरोहण और अवरोहण आना चाहिए। इन दोनोंके मेलसे संचारी वर्ण होता है। आलापमें यही चार वर्ण प्रयोग किये जाते हैं। मुख्य वर्णालंकार ३६ हैं। इन अलंकारोंके व्यवहारसे नाना प्रकारके छन्द व ताल बनते हैं। देखिये चित्र ७।

गुरुके समीप छ ऋतुओंमें छ रागोंके गानेका नियम जो हमने सीखा है वह नीचेके दो चित्रोंमें दिखाया गया है।



क्र.सं.	पंचवक्त्र	योगिनीतंत्र		लिंगार्चनतंत्र		महेशचंद्र सरकार की किताब		उपासना पद्धति		स्वर
		राग	विशा	राग	विशा	राग	विशा	राग	विशा	
१	सद्योजात	श्री	पूर्व	श्री	पश्चिम	मेघ	ऊर्ध्व	श्री	पश्चिम	निषाद
२	वामदेव	वसन्त	पश्चिम	हिंडोल	उत्तर	दीपक	पूर्व	हिंडोल	उत्तर	गान्धार
३	अघोर	भैरव	उत्तर	भैरव	दक्षिण	भरव	दक्षिण	भैरव	दक्षिण	मध्यम
४	तत्पुरुष	पंचम	दक्षिण	दीपक	पूर्व	श्री	पश्चिम	दीपक	पूर्व	धैवत
५	ईशान	मेघ	ऊर्ध्व	मेघ	ऊर्ध्व	हिंडोल	उत्तर	मेघ	ऊर्ध्व	ऋषभ
६	पार्वती	नट-नारायण	—	माल-कोष	—	माल-कोष	—	माल-कोष	—	पंचम

राग	रागके अनुसार गानेके ऋतु व समय (दिन और रात)		ऋतुके अनुसार गानेके राग व समय (दिन और रात)		शिवगार्वतीके मुख निस्तुत राग		जाति	ठाट
	ऋतु	मास	समय	काल	ऋतु	समय		
मेघ	वर्षा	श्रान्ग भाद्र	रात्रि तृतीय ० दंड दिनके प्रथम १० दंड	अपराह्न	वर्षा	दिनके तृतीय १० दंड रात्रिके प्रथम १० दंड	शुद्ध षाड्ज	म र मा प ध ना
भैरव	शरत्	आश्विन कार्तिक	रात्रिके प्रथम १० दंड रात्रिके द्वितीय १० दंड	प्रदोष	शरत्	रात्रिके प्रथम १० दंड रात्रिके द्वितीय १० दंड	शुद्ध सम्पूर्ण	स रा ग मा प ध ना
हिंडोल	हेमन्त	अग्रहायण पौष	रात्रिके प्रथम १० दंड दिनके द्वितीय १० दंड	अर्द्ध-रात्रि शेष-रात्रि	हेमन्त	रात्रिके तृतीय १० दंड दिनके प्रथम १० दंड	शुद्ध ओडव	स ग म ध न
माल-कोष	शिशिर	माघ फाल्गुन	रात्रिके द्वितीय १० दंड रात्रिके तृतीय १० दंड	पू.ह	शिशिर	रात्रिके तृतीय १० दंड दिनके प्रथम १० दंड	शुद्ध आडव	स ग मा धा ना
दीपक	वसन्त	चैत्र वैशाख	रात्रिके द्वितीय १० दंड दिनके तृतीय १० दंड	पू.ह	वसन्त	दिनके प्रथम १० दंड दिनके द्वितीय ० दंड	*	अप्रचलित
श्री	ग्रीष्म	ज्येष्ठ आषाढ़	दिनके तृतीय १० दंड	मध्याह्न	ग्रीष्म	दिनके द्वितीय ० दंड	शुद्ध सम्पूर्ण	स रा ग म प ध ना

*संगीत परिज्ञानके मतसे दीपक "मा न" हीन ओडव जाती है। किसी किसीका मत है कि यह मिश्र षाड्ज है अर्थात् आरोहणमें ऋषभ और अवरोहणमें निषाद वर्जित है।

परमाणु वाद

(ले० श्रीसत्यप्रकाश बी० एस० सी० विशारद)

निश्चित अनुपात का सिद्धान्त



थम अध्यायमें तत्त्वों तथा उनके संकेतोंका कुछ परिचय कराया गया है। यह भी बताया जा चुका है कि कई तत्त्वों से मिलकर एक यौगिक बनता है। जब हम सैन्धकम् को हरिन् में जलाते हैं तो हमको एक सफेद चूर्ण सा पदार्थ मिलता है। जब समुद्रका पानी औटाया जाता है तब भी इसी प्रकारका चूर्ण प्राप्त होता है। ये दोनों चूर्ण नमकीन होते हैं और पानीमें एक ही प्रकारसे घुलते हैं। इन दोनोंके यदि रवे बनाये जावें तो उनकी आकृति भी एकसी होगी। गुरुत्व आदि अन्य जितने भी गुण हैं, वे सब इन दोनों पदार्थोंमें एक से होंगे। अतः यह कहा जासकता है कि दोनों पदार्थ एक ही हैं, और समुद्रके जलसे प्राप्त चूर्ण भी सैन्धकम् और हरिन्से मिलकर बना है। इस पदार्थको साधारणतया हम नमक कहते हैं पर रसायन शास्त्रके शब्दोंमें इसे सैन्धक हरिद् कह सकते हैं क्योंकि इसमें सैन्धकम् और हरिन् नामक दो तत्त्व हैं।

दोनों प्रकारके उक्तचूर्णों का विश्लेषण करने पर यह पता चलता है कि दोनोंमें सैन्धकम् और हरिन् तत्त्वोंकी मात्राका अनुपात एक ही है। इनके १०० भागमें ३९.३ भाग सैन्धकम् है और ६०.७ भाग हरिन् है। चाहे कभी और कहीं क्यों न बनाया जाय, सैन्धक हरिद्में इनदोनों तत्त्वोंका अनुपात यही रहेगा। यह कभी नहीं होसकता है कि यदि २३ भाग सैन्धकम् ३.५५ भाग हरिन्के साथ मिलकर यौगिक बनाता है तो कभी ३.५ भाग सैन्धकम् २.५ भाग हरिन् से मिल जाय। इसी प्रकार यदि १६ भाग ओषजन का २ भाग उदजनके साथ संयुक्त करें तो १८ भाग जल मिलेगा। पर यदि हम चाहें कि १०

भाग ओषजन २ भाग उदजन से संयुक्त होकर १२ भाग जलदेदे तो यह असम्भव है। १२ भाग जलके बनाने के लिये हमें १० $\frac{१}{३}$ भाग ओषजन और १ $\frac{१}{३}$ भाग उदजन लेना पड़ेगा। अर्थात् पहलेके समान ओषजनका भार उदजन के भारका ८ गुना रखना पड़ेगा। यही बात अन्य यौगिकोंके विषयमें भी है। इन सब उदाहरणों से यह सिद्धान्त निकालता है कि प्रत्येक यौगिकके तत्त्वोंमें एक निश्चित अनुपात रहता है।

कभी कभी यह होता है कि दो तत्त्व कई अनुपातोंमें संयुक्त हो सकते हैं। पर इस प्रकारके संयोग से भिन्न भिन्न यौगिक बनेंगे और इन यौगिकोंके गुण भी भिन्न होंगे। उदाहरणके लिये लोहेके टुकड़ोंमें जब जंग लगता है तो लोहम् और ओषजन में संयोग होकर एक विशेष यौगिक बनता है जिसे लोहिक ओषिद् कहते हैं। पर जब लोहेको ओषजनमें जलाते हैं तो एक दूसरा यौगिक बनता है जिसे लोहेका चुम्बकी-ओषिद् कहते हैं। इन दोनों ओषिदों के गुण भिन्न भिन्न हैं। पहले ओषिद्में ७० प्रतिशतक लोहा और ३० प्रतिशतक ओषजन है। पर दूसरे यौगिकमें ७२.४ प्रतिशतक लोहा और २७.६ प्रतिशतक ओषजन है। तात्पर्य यह है कि एक ही प्रकारके तत्त्वोंसे बने हुए भिन्न भिन्न यौगिकोंमें यदि तत्त्वोंकी मात्रा का अनुपात भिन्न भिन्न हो तो उनके गुण भी भिन्न भिन्न होंगे।

कोई कोई तत्त्व ऐसा होता है जो अन्य अनेक तत्त्वों से मिलकर यौगिक बना सकता है। ओषजन लगभग सब तत्त्वोंके साथ संयुक्त होकर ओषिद् बनाता है। २१.५ भाग पारदओषिद्को गरम करनेसे हमको २०० भाग पारदम् और १६ भाग ओषजन मिलेगा। इसी प्रकार ४० भाग मगनीस-ओषिद्में २४ भाग मगनीसम् और १६ भाग ओषजन है। यदि हम ८० भाग काले ताम्रम्ओषिद्मेंसे सब ताम्रम् और ओषजन अलग कर लें तो हमें ६४ भाग ताम्रम् और १६ भाग ओषजन मिलेगा।

इस प्रकार इन ओषिद्धों से प्रकट होता है कि १६ भाग ओषजन से संयुक्त होने के लिये २०० भाग पारदम्, २४ भाग मगनीसम् और ६४ भाग ताम्रम् का लेना आवश्यक है।

पारदम् २०० मगनीसम् २४ ताम्रम् ६४
ओषजन १६ ओषजन १६ ओषिजन १६
पारदओषिद्ध २१६ मगनीसओ ०४० ताम्रओषिद्ध ८०

पारदम्, मगनीसम्, और ताम्रम्, ये तानों पदार्थ गन्धक से संयुक्त होकर गन्धिद भी बनाते हैं। इन गन्धिदों की परीक्षा करने पर एक विचित्र बात प्रकट होती है। २०० भाग पारदम् ३२ भाग गन्धक से संयुक्त होकर पारद गन्धिद बनाता है। साथ ही साथ २४ भाग मगनीसम् भी ३२ ही भाग गन्धक के संयोग से मगनीस गन्धिद बनाता है। इसी प्रकार ६४ भाग ताम्रम् ३२ भाग गन्धक के साथ ताम्र गन्धिद बनाता है।

पारदम्	२००	मगनीसम्	२४	ताम्रम्	६४
गन्धक	३२	गन्धक	३२	गन्धक	३२
पारदगन्धिद	२३२	मगनीसम्	४६	ताम्रगन्धिद	९६

इसी प्रकार हरिदों के विषय में पाया जाता है जैसा कि निम्न अङ्कों से स्पष्ट है:—

पारदम्	२००	मगनीसम्	२४	ताम्रम्	६४
हरिन्	७	हरिन्	७१	हरिन्	७१

पारद हरिद २७१ मगनीसहरिद ९५ ताम्र हरिद १३५

इन उदाहरणों से पता चलता है कि यदि हम तीनों तत्त्वों के एक निश्चित अनुपात में लें तो हमको दूसरे तत्त्व जो तीनों से संयुक्त हो सकते हैं, एक स्थिर मात्रा में मिलते हैं। अर्थात् २०० भाग पारदम्, २४ भाग मगनीसम् या ६४ भाग ताम्रम् १६ भाग ओषजन ३२ भाग गन्धक या ७१ भाग हरिन् के साथ संयुक्त हो सकते हैं।

गुणक अनुपातका सिद्धान्त

प्रत्येक यौगिक के तत्त्वों की मात्रा का पारस्परिक अनुपात तो स्थिर रहना ही है पर यह भी बहुधा देखा गया है कि एक तत्त्व दूसरे तत्त्वों से दो या अधिक प्रकार की मात्रा में भी संयुक्त हो सकता है। कर्वन और ओषजन से संयुक्त दो भिन्न गुणों वाले यौगिक पाये गये हैं। एक यौगिक के १०० भाग में ४२.८६ भाग कर्वन और ५७.१४ भाग ओषजन है। दूसरे प्रकार के यौगिक के १०० भाग में २७.२७ भाग कर्वन और ७२.७३ भाग ओषजन है। कर्वन और उदजन भी कई अनुपातों में संयुक्त होते हुए पाये गये हैं। एक यौगिक के १०० भाग में ८५.६८ भाग कर्वन और १४.३२ भाग उदजन है। दूसरे यौगिक के १०० भाग में ७४.६५ भाग कर्वन और २५.३५ भाग उदजन है।

	(१)	(२)
कर्वन	४२.८६	२७.२७
ओषजन	५७.१४	७२.७३
	१००.००	१००.००
	(१)	(२)
कर्वन	८५.६८	७४.६५
उदजन	१४.३२	२५.३५
	१००.००	१००.००

इन उदाहरणों से यह तो स्पष्ट है कि एक तत्त्व दूसरे तत्त्व से एक से अधिक मात्रा में भी संयुक्त हो सकता है। ऊपर दी हुई संख्याओं से कोई ऐसा सिद्धान्त प्रकट नहीं होता है जिससे दो तत्त्वों के भिन्न भिन्न यौगिकों में कोई नियम स्थापित हो सके। डाल्टन नामक वैज्ञानिक ने इन संख्याओं के रूप को थोड़ा सा परिवर्तित कर दिया, और इस प्रकार उसने उपयोगी सिद्धान्त की खोज की।

(क) कर्वन और ओषजन के एक यौगिक में:—
जब कर्वन ४२.८६ भाग है तो ओषजन ५७.१४ भाग है
" १ " " १.३३ "

दूसरे यौगिक में:—

॥ २७.२७ ॥ ७२.७३ ॥
॥ १ ॥ २.६६ ॥

इस प्रकार यदि दोनों यौगिकों में कर्वनकी मात्रा समान हो तो ओषजनकी मात्रा एक यौगिक से दूसरे में दुगुनी है।

(ख) कर्वन और उदजनके एक यौगिक में:—

जब कर्वन ८५.६८ भाग है तो उदजन १४.३२ भाग है

∴ ॥ १ ॥ ०.१६७ ॥
दूसरे यौगिक में:—

॥ ७४.९५ ॥ २५.०५ ॥
॥ १ ॥ ०.३३४ ॥

इस उदाहरणसे भी स्पष्ट है कि यदि दोनों यौगिकों में कर्वनकी मात्रा समान ली जाय तो उदजनकी मात्रा एक यौगिक से दूसरे में दुगुनी है।

इसी प्रकार नोषजन और ओषजन में पांच प्रकारसे संयोग पाया गया है। इन पांचों यौगिकों में प्रत्येकके १०० भागमें नोषजन और ओषजनका परिमाण निम्न प्रकार है:—

(१)	(२)	(३)	(४)	(५)
नोषजन ६३.६	४६.६	३६.८	३०.४	२५.६
ओषजन ३६.४	५३.४	६३.२	६९.६	७४.९
१००.०	१००.०	१००.०	१००.०	१००.०

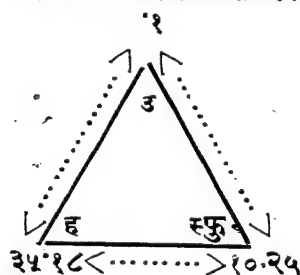
इन पांचों यौगिकों में नोषजनकी मात्रा समान लेनेसे पता चलता है कि ओषजनकी मात्राओं में एक नियम व्यापक है। नोषजन यदि एक भाग लिया जाय तो क्रमानुसार—

ओषजन—०.५७, १.१४, १.७१, २.२८, २.८५ होगा। इस प्रकार ओषजनकी संख्याओं से प्रतीत होता है कि इनमें १: २: ३: ४: ५ का अनुपात है। इसी प्रकारके अनेक उदाहरणोंकी परीक्षा करनेके उपरान्त डाल्टन महोदयने 'गुणक-अनुपातका सिद्धान्त' निकाला कि जब दो तत्त्व संयुक्त होकर एक से अधिक यौगिक बनाते हैं और उन तत्त्वों में से यदि एककी मात्रा सब

यौगिकों में स्थिर हो तो दूसरे तत्त्वकी मात्रा में गुणक अनुपात होता है।

व्युत्क्रम अनुपातका सिद्धान्त

बहुतसे तत्त्व ऐसे होते हैं कि वे दो भिन्न तत्त्वों से संयुक्त होकर भिन्न यौगिक बनाते हैं। उदाहरण के लिये, १ भाग उदजन ३५.१८ भाग हरिन् से संयुक्त हो सकता है और यही एक भाग उदजन १०.२५ भाग स्फुर से भी संयुक्त हो सकता है। प्रयोग द्वारा ज्ञात हुआ है कि स्फुर भी हरिन् से मिलकर यौगिक बनाता है। इस यौगिकके हरिन् और स्फुरमें ३५.१८ : १०.२५ का अनुपात है। हम यह कह सकते हैं कि ३५.१८ भाग हरिन् १ भाग उदजनके तुल्य शक्ति है, और स्फुरका १०.२५ भाग उदजनके १ भागके तुल्य शक्ति है। अतः यह भी कहा जा सकता है, कि ३५.१८ भाग हरिन् १०.२५ भाग स्फुरके तुल्य-शक्ति है। इस प्रकार सिद्धान्त यह निकला कि दो तत्त्वोंकी जो मात्राएँ किसी तीसरे तत्त्वकी किसी स्थिर मात्राके तुल्यशक्ति होती हैं वह मात्राएँ परस्परमें भी तुल्य शक्ति होती हैं। यह बात निम्न चित्रसे स्पष्ट है :—



इस त्रिकोणमें उ, ह और स्फुर क्रमानुसार उदजन, हरिन् और स्फुरके संकेत हैं। चित्रमें तीर-चिह्नोंसे स्पष्ट है कि १ भाग उ १०.२५ भाग स्फुरसे संयुक्त हो सकता है, १०.२५ भाग स्फुर ३५.१८ भाग ह से संयुक्त हो सकता है। अर्थात् १ भाग उदजन, ३५.१८ भाग हरिन् और १०.२५ स्फुर परस्परमें तुल्य शक्ति हैं। रासायनिक यौगिकों के दो सिद्धान्त निश्चित अनुपात और गुणक अनुपातके अभी दिये जा चुके हैं। व्युत्क्रम

अनुपातका सिद्धान्त इस रूपमें प्रकट किया जा सकता है :—

भिन्न तत्त्वोंकी जो मात्राये पृथक् पृथक् किसी अन्यतत्त्व की एक निश्चित मात्रासे संयुक्त हो सकती हैं, वे उन मात्राओंके समान होंगी या उनकी गुणक होंगी, जिन मात्राओंमें वे तत्त्व परस्पर में मिल सकते हैं।

इस सिद्धान्तकी पुष्टिमें कुछ उदाहरण दिये जा सकते हैं। १ भाग उद्जन ८ भाग ओषजन और १६ भाग गन्धकसे पृथक् पृथक् संयुक्त हो सकता है। प्रयोगसे पाया गया है कि १६ भाग गंधक १६ भाग ओषजनसे संयुक्त हो सकता है। उद्जनका १ भाग ओषजनके ८ भागसे संयुक्त होता था अतः इस उदाहरणमें उद्जन और ओषजनके यौगिकमें जितना ओषजन उपयुक्त होता था उसका गुणक दो गुना ओषजन गंधकके यौगिकमें लगता है।

डाल्टनका परमाणुवाद

रासायनिक यौगिकोंके उपर्युक्त तीन सिद्धान्तों को दृष्टिमें रखते हुए डाल्टन (सं० १८२३-१९०१ वि०) नामक प्रसिद्ध वैज्ञानिकने अपने परमाणुवादका उद्घाटन किया। इनका सिद्धान्त रसायनशास्त्रमें सर्वोपरि विराजमान है।

परमाणुओंका विचार भारतवर्ष और यूनानमें बहुत प्राचीनकालसे प्रसिद्ध था। उसी भावका आधार लेकर डाल्टन ने परमाणुवादको प्रयोगात्मक उपयोगी रूप प्रदान किया। उसका कथन है कि प्रत्येक तत्त्व और प्रत्येक पदार्थ असंख्य छोटे छोटे कणोंसे मिलकर बना है। यदि हम नमकके किसी टुकड़ेके विभाग करने आरम्भ करें तो हमें बहुत छोटे छोटे कण प्राप्त होंगे। प्रत्येक कणमें नमकके गुण होंगे। हम लिख चुके हैं कि नमक सैन्धकम् और हरिन् तत्त्वोंसे मिलकर बना है। अतः विभाजन करते करते एक ऐसी अवस्था आसकती है जब आगे विभाजन करनेपर नमकसे सैन्धकम् और हरिन् दोनों अलग अलग हो

जावें और उपलब्ध पदार्थोंमें नमकके गुण न मिलें अतः प्रत्येक यौगिकका विभाजन करके ऐसा सूक्ष्म कण मिल सकता है जिसमें फिर थोड़ा सा भी और विभाग करनेपर यौगिक का गुण न रहे। इस सूक्ष्म कणका नाम अणु है। प्रत्येक यौगिक छोटे छोटे ऐसे अणुओंसे मिलकर बना हुआ है जिसमें उस यौगिक के तत्त्व संयुक्त हैं।

इसी प्रकार इन अणुओंको भी आगे विभाजित करनेपर बहुतही छोटे कण आते हैं यह माना गया है कि अणु भी कई परमाणुओं से मिलकर बने हैं। और ये परमाणु प्रकृतिकी वह सूक्ष्मतम अवस्था है जिससे रसायनज्ञोंको काम पड़ता है। नमकके एक अणुमें दो परमाणु हैं, एक सैन्धकम् और दूसरे हरिन्का इसी प्रकार जलके अणुमें तीन परमाणु होते हैं—दो उद्जनके और एक ओषजनका। गन्धकाम्लमें ७ परमाणु होते हैं—दो उद्जनके, एक गन्धकका और और ४ ओषजन के।

यौगिकोंको तत्त्वोंके संकेतों द्वारा प्रकट करने की कुछ विधि पहले अध्यायमें लिखी जा चुकी है। यौगिकके एक अणुमें प्रत्येक तत्त्वके जितने परमाणु होते हैं वे तत्त्वोंके संकेत के समीप नीचे लिखे जाते हैं। नमक या सैन्धकहरिदमें १ परमाणु सैन्धकम् का और एक हरिन्का है। एक परमाणु बतानेके लिये कोई संख्या नहीं दी जाती। अतः जिस तत्त्वसंकेतके सामने कोई संख्या नहीं है वहाँ समझना चाहिये कि एक अणुमें उस तत्त्वका एक परमाणु है। कुछ यौगिक संकेतसूत्रों सहित लिखे जाते हैं:—

सैन्धक हरिद—	(सैह)
जल (उदौषिद)—	(उ०ओ)
गन्धकाम्ल—	(उ०गओ)
ताअहरिद—	(ताह०)
अमोनिया—	(नेउ०ओउ)
खटिककर्बनेत—	(खकओ०)

इस प्रकार इन संकेत सूत्रोंसे यह भी पता चल सकता है कि वैयक्तिक एक अणुमें कितने परमाणु हैं। इस प्रकार परमाणु वादके विषयमें डाल्टन का यह सिद्धान्त है:—

(१) प्रत्येक तत्व एक रूपके अविभाजनीय परमाणुओंसे मिलकर बना हुआ है, और प्रत्येक परमाणु की मात्रा या भार बराबर है। यह परमाणु भार प्रत्येक तत्वके लिये भिन्न भिन्न है। तात्पर्य यह है कि सैन्धकम् के प्रत्येक परमाणु का भार आपसमें बराबर है। इसी प्रकार गन्धक के परमाणुओं का भार आपसमें बराबर है। पर गन्धक का परमाणु भार सैन्धकम् के परमाणु भारसे सर्वथा भिन्न है। जो उदजन का परमाणु भार है वह ओषजन का नहीं और जो ओषजन का है वह हरिन्, खटिकम्, मगनीसम् आदिका नहीं।

(२) भिन्न भिन्न तत्वोंके परमाणुओं के संयोग से रासायनिक यौगिक बनते हैं। परमाणुओं की संख्यामें एक निश्चित अनुपात होता है। उदाहरणतः खटिक कर्वनेत एक यौगिक है जिसके अणु में एक खटिकम् का परमाणु, एक कर्वनेत का और तीन ओषजन के परमाणु होते हैं। अतः खटिक कर्वनेत का स्थिर संकेत सूत्र (खक ओ_३) है।

संयोग तुल्यांक निकालने की विधि

जब सैन्धकम् का टुकड़ा पानीमें डाला जाता है तो उदजन वायव्य निकलने लगता है। इस उदजन वायव्यको इकट्ठा करके तौला जा सकता है। प्रयोग द्वारा यह पाया गया है कि १ ग्राम उदजन वायव्यके निकलने के लिये हमें २३ ग्राम सैन्धकम् पानीमें डालना पड़ेगा। इस प्रक्रिया को इस प्रकार लिखा जा सकता है।

$$२३ \text{ ग्राम ओ} + \text{सै} = २ \text{ सै ओ} + ३$$

इस समीकरण से यह स्पष्ट है कि सैन्धकम् के २ परमाणु उदजन के २ परमाणुओं के स्थानापन्न होगये हैं। इससे यह प्रमाणित होता है कि सैन्धकम् का एक परमाणु उदजन के एक परमाणु

के तुल्य है। प्रयोग द्वारा हमें यह पता चला था कि २३ ग्राम सैन्धकम् १ ग्राम उदजन देनेके लिये आवश्यक था। अतः इन सब बातोंसे मानना पड़ेगा कि सैन्धकम् का २३ भार उदजन के १ भार के बराबर है। इसी बातको हम इस रूपमें कह सकते हैं कि सैन्धकम् का संयोग-तुल्यांक २३ है।

जब दस्तम् या मगनीसम् हल्के गन्धकाम्ल में बोले जाते हैं तो भी उदजन निकलता है। प्रयोग करने पर यह विदित होता है कि १ ग्राम उदजनके निकालने के लिये ३२.७ ग्राम दस्तम् या १२.१५ ग्राम मगनीसम् लेने की आवश्यकता पड़ेगी। अतः यह कहा जा सकता है कि दस्तम् का संयोग तुल्यांक ३२.७ और मगनीसम् का संयोग तुल्यांक १२.१५ है।

संयोग तुल्यांक निकालने की दूसरी विधि इस प्रकार है। उदजन अन्य कई तत्वोंके साथ मिलकर यौगिक बनाता है, अतः इन तत्वोंकी जितनी मात्रा एक ग्राम उदजन से संयुक्त होजाय उतना ही उस तत्वका संयोग तुल्यांक समझना चाहिये जैसे पानी बनाने में १ ग्राम उदजन के साथ ८ ग्राम ओषजन संयुक्त करने की आवश्यकता पड़ेगी। अतः यह कहा जा सकता है कि ओषजन का संयोग तुल्यांक ८ है। उदहरिकाम्ल बनाने के लिये १ ग्राम उदजन और ३५.५ ग्राम हरिन् लेना पड़ता है अतः हरिन् का संयोग तुल्यांक ३५.५ है।

पर बहुतसे तत्व ऐसे हैं जो न तो उदजनसे साधारणतया संयुक्त ही होते हैं और न वह अम्लों के साथ आसानीसे उदजन वायव्य ही देते हैं। इनका संयोग तुल्यांक भी निकाला जा सकता है। अभी हमने कहा है कि ओषजन का संयोग तुल्यांक ८ और हरिन् का ३५.५ है, अतः यदि यह ज्ञात हो जाय कि तत्वका कितना भार ८ ग्राम ओषजन या ३५.५ ग्राम हरिन्से संयुक्त हो सकता है तो यही भार संयोग-तुल्यांकका सूचक होगा, जैसे १०७.६

ग्राम रजतम् = ग्राम ओषजनसे संयुक्त होकर रजत ओषिद् बनाता है अतः इसका संयोग तुल्यांक १०७.६ है। खटिक हरिद् बनाने के लिये ३५.५ भाग हरिन् २० भाग खटिक और लेनेकी आवश्यकता होगी। अतः खटिक का संयोग तुल्यांक २० है।

यौगिक के घोलमें विद्युत् धारा के प्रवाह करने से एक विद्युत् पट्टपर धातु जमा होने लगती है। यदि ऐसे दो विद्युत् घटोंमें विद्युत् की समान मात्रा प्रवाहित की जाय जिनमें भिन्न भिन्न धातु पट्टोंपर जमाहोते हैं तो उनकी संचित मात्रामें वही अनुपात होगा जो उनके संयोग तुल्यांकोंमें है। उदाहरणतः यदि ताम्रगन्धेदके घोलमें उतनीही विद्युत् प्रवाहित की जाय जितनी रजतहरिदके घोलमें तो संचित ताम्रम् और रजतम् में ३१.८:१०७.६ का अनुपात पाया जायगा। रजतम् का संयोग तुल्यांक १०७.९ है अतः ताम्रम् का संयोग तुल्यांक ३१.८ होगा।

परमाणु भार निकालने की विधि

केवल संयोग तुल्यांक निकाल लेनेसे तत्त्वोंके परमाणु भार नहीं निकाले जा सकते हैं। अतः इसके लिये अन्य विधियां काममें लायी जाती हैं। इन विधियों का वर्णन करनेसे पूर्व यह जानना आवश्यक है कि अणुभार कैसे निकालते हैं और वाष्पघनत्वसे इसका क्या सम्बन्ध है।

दूसरे अध्यायमें हमने ऐवोगेड्रो के वायव्य सम्बन्धी सिद्धान्त का वर्णन किया है। उसका सिद्धान्त है कि समान तापक्रम और दबावपर प्रत्येक वायव्यके बराबर आयतनमें अणुओंकी संख्या भी बराबर होती है। इस सिद्धान्तसे यह परिणाम निकाला जा सकता है कि वायव्योंके अणुभार और उनके घनत्व समानुपाती हैं। कल्पना करो कि किसी १ घन श० मी० आयतनमें 'क' वायव्य के = अणु हैं जिनका भार ३२ है। अतः इस वायव्य का घनत्व भी ३२ और प्रत्येक अणुका भार ४ हुआ। १ घन० श० मी० आयतन में ख

वायव्यके भी ऐवोगेड्रो के सिद्धान्तके अनुसार = ही अणु होंगे। कल्पना करो कि इन = अणुओं का भार ६४ है अर्थात् प्रत्येक अणु का भार = है। इसका घनत्व भी ६४ हुआ क्योंकि घनत्व = $\frac{\text{भार}}{\text{आयतन}}$ अतः इन अंकों से स्पष्ट है कि ख

वायव्य का घनत्व क वायव्य की अपेक्षा दुगुना है, और ख का अणुभार भी क की अपेक्षा दुगुना है। इससे स्पष्ट है कि वायव्योंके अणुभार और घनत्व समानुपाती हैं।

प्रयोग द्वारा ज्ञात हुआ है कि जब उदजन और हरिन् बराबर आयतन में लेकर संयुक्त किये जाते हैं। तो उदहरिकाम्ल बनने पर आयतन में कोई भेद नहीं पड़ता है। थोड़ी देरके लिये यह कल्पना करलो कि उदजन और हरिन् प्रत्येकके एक अणुमें एकही परमाणु है। यदि ऐसा माना जाय तो उदहरिकाम्ल (उद) बनने पर अणुओंकी संख्या पहलेकी अपेक्षा अब आधी ही रह जावेगी क्योंकि हर एक अणुमें कमसे दो परमाणु (एक उदजन और दूसरे हरिन्का) होंगे। ऐसी अवस्था में ऐवोगेड्रो के नियमके अनुसार उदहरिकाम्ल का आयतन मूल तत्त्वोंके संयुक्त आयतन का आधा ही रह जायगा। पर प्रयोग इसके विपरीत बताता है कि आयतनमें कोई भेद नहीं पड़ता है। अतः हमारी यह कल्पना अशुद्ध ठहरती है कि उदजन और हरिन् के एक अणुमें एक परमाणु है। यदि यह मान लिया जाय कि उदजन और हरिन् के प्रत्येक अणुमें दो परमाणु हैं तो सब बात ठीक हो जावेगी। निम्न समीकरण से यह स्पष्ट है :—

$$उ + ह = उह$$

$$१ \text{ आयतन } १ \text{ आयतन } १ \text{ आयतन}$$

$$१ \text{ अणु } १ \text{ अणु } १ \text{ अणु}$$

$$उ_१ + ह_१ = २उह$$

$$१ \text{ आयतन } १ \text{ आयतन } २ \text{ आयतन}$$

$$१ \text{ अणु } १ \text{ अणु } २ \text{ अणु}$$

प्रयोगसे
विरुद्ध

प्रयोगके
अनुकूल

पहले समीकरण से स्पष्ट है कि यदि उदजन और हरिन् के एक अणुमें एक परमाणु माना जावेगा तो दोनों के दो आयतन से एक आयतन ही उदहरिकाम्ल मिलेगा पर यदि प्रत्येक अणुमें दो परमाणु मान लिये जायँ तो दो आयतन से २ आयतनही उदहरिकाम्ल मिलता है जो प्रयोग के सर्वथा अनुकूल है।

यह कहा जा चुका है कि हरिन् का संयोग तुल्यांक ३५.५ है उदहरिकाम्लके प्रत्येक अणुमें एक उदजनका परमाणु एक हरिन्के परमाणु-से संयुक्त है। यदि उदजनका परमाणु भार १ मान लिया जाय तो उदजनका अणुभार २ होगा क्योंकि प्रत्येक अणुमें दो परमाणु हैं। दो भाग उदजनसे संयुक्त होनेके लिये $35.5 \times 2 = 71$ भाग हरिन् लेना होगा अर्थात् हरिन् का अणु-भार ७१ होगा। हरिन्के एक अणुमें दो परमाणु हैं अतः इसका परमाणु भार ३५.५ हुआ। अर्थात् हरिन्का परमाणु भार और संयोग तुल्यांक एक ही है।

यदि उदजनका घनत्व १ माना जाय तो इसका अणुभार घनत्व का दुगुना होता है। अतः यदि वायव्यों के घनत्व उदजनके घनत्व की अपेक्षासे निकाले जायँ और उन्हें दो से गुणा कर दिया जाय तो उनके अणुभार निकल आवेगे क्योंकि ऐवोगैड्रोके सिद्धान्तानुसार वायव्योंके घनत्व और अणुभार समानुपाती हैं। उदजनकी अपेक्षासे वायव्योंका जो घनत्व निकाला जाता है उसे वाष्प-घनत्व कहते हैं। इस प्रकार सिद्धान्त यह निकला कि अणुभार वाष्प-घनत्व का दुगुना होता है।

अब परमाणुभार निकालनेकी तीन विधियाँ नीचे दी जाती हैं:—

१. वाष्प घनत्वसे—वाष्प घनत्व निकालकर दोसे गुणा करके किसी वायव्य यौगिकका अणुभार निकाला जा सकता है। मानलो कि नोषजनका हमें परमाणुभार निकालना है। इस कामके लिये नोष-

जनके कुछ यौगिक लो और वाष्प घनत्व निकाल कर उनका अणुभार निकालो। फिर यह निकालो कि उसमें नोषजनकी कितनी मात्रा है। कल्पना करो कि नोषजनका यौगिक अमोनिया वायव्य लिया। प्रयोगसे इसका वाष्पघनत्व ८.५ निकला। अतः अणुभार $8.5 \times 2 = 17$ हुआ। प्रयोगसे यह भी पता चला कि इसमें ८२ प्रतिशतक नोषजन है।

अतः १७ भाग अमोनियामें $\frac{82 \times 17}{100} = 13.8$ भाग

नोषजन है। इसी प्रकार नोषजनके अन्य यौगिकों को लो। निम्न अंकोंसे यह स्पष्ट है—

यौगिक—	नोषजन अमोनिया
अणुभार—	२८ १७
नोषजनका अणुअनुपात—	२८ १४
अमोनिया	नोषसंश्लेषित परश्लेषित शैलनोषित
१०	४४ ४६ ९८.६
१४	२८ १४ ४२

इन अङ्कोंसे यह स्पष्ट है कि नोषजनका अणु-पात १४ से कभी कम नहीं पाया गया है। और जितने अणुअनुपात हैं वह इस १४ के ही गुणक हैं। अतः यह कहा जा सकता है कि नोषजनका परमाणुभार १४ है। कमसे कम इतना तो निश्चित है कि १४ से अधिक नहीं हो सकती है और जब तक किसी यौगिक में १४ से कम अणुअनुपात न मिले तब तक नोषजन का परमाणुभार १४ मानने में कोई हानि नहीं है।

२. आपेक्षिक तापसे—वाष्पघनत्व उन्हीं यौगिकों का निकाला जा सकता है जो वायव्य रूपमें परिणत किये जा सकते हैं। ठोस तत्वोंके परमाणुभार निकालनेकी विधि अति उपयोगी प्रमाणित हुई है। इस विधि में यह आवश्यक है कि ठोस तत्व का आपेक्षिकताप ज्ञात कर लिया जाय। डूलङ्ग और पेटीट नामक वैज्ञानिकोंने यह उपयोगी सिद्धान्त निकाला है कि 'ठोस तत्वके आपेक्षिकतापको यदि उसके परमाणुभारसे गुणा कर दिया जाय तो गुणनफल सदा ६.४ के लगभग आवेगा। इस गुणन फलको

परमाणु ताप कहते हैं। निम्न सारिणीसे यह बात स्पष्ट है।

तत्व	प परमाणुभार	आपेक्षिक ताप	प × त परमाणुताप
स्फटम्	२७.१	०.०२१६	५.६
इस्तम्	६५.४	०.०६४	६.१
संक्षीणम्	७१.०	०.०८३	६.२
वज्रम्	११८.७	०.०५५	६.५
आजनम्	१२०.२	०.०५०	६.०
पारदम्	२००.६	०.०३२	६.४
सीस	२०७.२	०.०३१	६.४
विशद	२०८.०	०.०३०	६.२

इस प्रकार यदि आपेक्षिक ताप निकाल लिया जाय और ६.४ को इससे भाग दे दिया जाय तो परमाणु भार का पता चल जायगा। पर यह ध्यान रखना चाहिये कि इस प्रकार करनेसे ठीक ठीक परमाणु भार नहीं निकाला जा सकता है। केवल कुछ अनुमान ही लग सकेंगे क्योंकि ऊपर दिये हुए अंकोंसे स्पष्ट है कि परमाणु ताप ठीक ६.४ ही नहीं होता है। अतः ठीक ठीक परमाणुभार जानने

के लिये संयोग तुल्यांक का निकालना आवश्यक है। संयोग तुल्यांक का कौनसा गुणक लेना चाहिये यह बात आपेक्षिक ताप निकालकर पता लग हा सकती है। इसके कुछ उदाहरण दिये जाते हैं।

उदाहरण—(मगनीसम का आपेक्षिक ताप ०.२५ है तो परमाणु भार कितना होगा ?)

$$\text{परमाणु भार} = \frac{६.४}{०.२५} = २५.६$$

मगनीसम का संयोग तुल्यांक १२.१६ है। संयोग तुल्यांक को २ से गुणा करनेसे गुणन फल २४.३२ के अधिक निकट आ जाता है अतः इसका परमाणु भार २४.३२ है।

२—पर रौप्यम का आपेक्षिक ताप ०.०३२ है अतः

$$\text{इसका परमाणु भार} = \frac{६.४}{०.०३२} = २०० \text{ हुआ।}$$

प्रयोग द्वारा पता चलता है कि ४८.८ भाग पर रौप्यम ३५.५ भाग हरिन्स से संयुक्त होता है। अर्थात् इसका संयोग तुल्यांक ४८.८ है। इसको ४ से गुणा करने पर गुणन फल १९५.२ के अधिक निकट आ जाता है। अतः पररौप्यम का परमाणु भार ४८.८ × ४ = १९५.२ है।

बहुतसे तत्व ऐसे हैं जिनका परमाणुताप सामान्य तापक्रम पर ६.४ से बहुत ही कम है। पर यदि तापक्रम बढ़ा दिया जाय तो परमाणु ताप उपर्युक्त अंक के बहुत निकट पहुँच जाता है। यह तत्व ड्रलिंग और पेट्रीट के नियम के अपवाद कहे जा सकते हैं। निम्न अंकों के यह बात स्पष्ट है—

तत्व	परमाणुभार	तापक्रम	आपे० ताप	परमाणु ताप	तापक्रम	आपे० ताप	पर० ताप
टंकम्	११	५०°	०.३०७	३.४	रक्त तप्त	०.५०	५.५
हीरा	१२	५०°	०.१४६	१.८	९८५°	०.४५९	५.५
लेखनिक	१२	५०°	०.१६०	२.३	९८५°	०.४६७	५.६
शैल	२८.३	५५°	०.१७३	४.६	२३२°	०.२०३	५.७

३—समाकृतित्व के सिद्धान्त से—रवों की परीक्षा करने पर एक उपयोगी सिद्धान्त निकला है। पांशुज स्फट फिटकरी के रवे और पांशुज-राग फिटकरी के रवे एक ही आकृतिके होते हैं। इन्हे समाकृत कनसकते हैं। मान लो कि हमें रागम् का संयोगतुल्यांक तो मालूम है पर इसका परमाणुभार नहीं मालूम, स्फटम् के संयोगतुल्यांक और परमाणुभार दोनों ज्ञात हैं। पांशुज-स्फट फिटकरी और

पांशुज-राग-फिटकारी दोनों के संगठनमें कोई भेद नहीं है, केवल स्फटम् के स्थान में राग तत्व आ गया है। दोनों के रवे समाकृत हैं। स्फुटके संयोग तुल्यांकको ३ से गुणा करनेसे इसका परमाणुभार निकल आता है। अतः रागदूके संयोगतुल्यांक को भी यदि इसे गुणाकर दें तो इसका परमाणुभार निकल आवेगा। इस समाकृतित्व के सिद्धान्तका सबसे पहले मि. शरलिचने उद्घाटन किया था। नीचे एक सारिणी दी जाती है जिसमें तत्त्वों के नाम संकेत और परमाणुभार दिये गये हैं। अधिक उपयोगी तत्त्व मोटे टाइप में हैं।

तत्त्व	संकेत	परमाणु भार
अन्यजन	अ	१३०.२
अरुणित	रु	७६.६२
आजनम्	आ	१२०.२
आलसीम्	ल	३६.८८
इन्द्रम्	इ	११३.१
उदजन	उ	१.००८
एरबम्	ए	१६७.७
ओषजन	ओ	१६.००
ओडम्	ड	१०२.६
कर्बन	क	१२.००५
कोबल्टम्	को	५८.६७
कौलम्बम्	कौ	६३.१
खटिकम्	ख	४०.०७
गन्दलम्	गं	१५७.३
गन्धक	ग	३२.०६
गालम्	गा	७०.१
गुप्तम्	गु	८२.६२
जर्मनम्	ज	७२.५
ज़िरकूनम्	ज़ि	६०.६
टंकम्	टं	१०.६
टरबम्	ट	१५६.२
टिटेनम्	टि	४८.१
तन्तालम्	त	१८१.५
ताम्रम्	ता	६३.५७
थलम्	थ	१२७.५
थूम्	थू	१६०.५
थैलम्	थ	२०४.०

थोरम्	थो	२३२.१५
दस्तम्	द	६४.३७
दारुणम्	दा	१६२.५
नकलम्	न	५८.६८
नीलम्	नी	११४.८
नूतनम्	नू	२०.२
नैलिन	नै	१२६.६२
नोषजन	नो	१५.००८
नौलीनम्	नौ	१४४.३
पररौप्यम्	प	१६५.२
पलाशनोलम्	ल	१४०.६
पारदम्	पा	२००.६
पांशुजम्	पां	३६.१०
पिनाकम्	पि	२३८.२
पैलादम्	पै	१०६.७
पोज़ोनम् पो		
प्रविन्	प्र	१६.०
बलदम्	ब	५१.०
बेरिलम्	बे	६.१
भारम्	भ	१३७.३७
मगनीसम्	म	२४.३२
नांगनीज़	मां	५४.६२
मैसूरम्	मै	?
यित्रम्	य	८६.३३
यीत्रवम्	यी	१७३.५

तत्त्व	संकेत	परमाणुभार	राशियम्	मि	२२६.०
रागम	रा	५२.०	संक्षीणम्	व	७४.६६
रुधनम्	रु	१०१.७	संदस्तम्	सं	११२.४०
रैनम्	रै	१	सामरम्	सा	१५०.४
लालम्	ला	८५.४५	सीसम्	सी	२०७.२०
लीनम्	ली	१३६.०	सुनागम्	सु	६६.०
लुटेशम्	लु	१५७.०	रुजकम्	रु	१४०.२५
लोहम्	लो	५५.८४	सैन्धकम्	सै	२३.००
वङ्गम्	व	११८.७	स्कन्दम्	स्क	४५.१
वासम्	वा	१६०.६	स्त्रंशम्	स्त्र	८७.६३
विशदम्	वि	२०८.०	स्फटम्	स्फ	२७.१
वुल्फ्रामम्	वु	१८४.०	स्फुर	स्फु	३१.०४
यौमम्	यो	१३२.८१	स्वर्णम्	स्व	१९७.२
शशिम	श	७६.२	हरिन	ह	३५.४६
शैलम्	शै	२८.३	हिमजन	हि	४.००
शोणम्	शो	६.६४	हफनम्	हफ	१७.८१
यूरोपम्	यू	१५२.०	होलम	हो	१६३.५
रजतम्	र	१०७.८८			

रबी की तैयारी के लिये वैज्ञानिक कृषि-यन्त्र

[ले०—शीतलामसाद तिवारी विशारद]

असिस्टेंट फार्म सुपरवाइजर अफीकलचरल इंस्टीट्यूट (नैनी)

इलाहाबाद

बसे भारतवर्षमें सरकार द्वारा देशकी कृषिमें समयोचित सुधार करके इस व्यवसाय-को पुनःसे शक्तिशाली बनाने की 'स्कीमें' सोची जाने लगी, और इस विषयके अनेकों विदेशी वैज्ञानिकोंके हाथोंमें यह कार्य सौंपा गया; तभीसे उन विदेशी

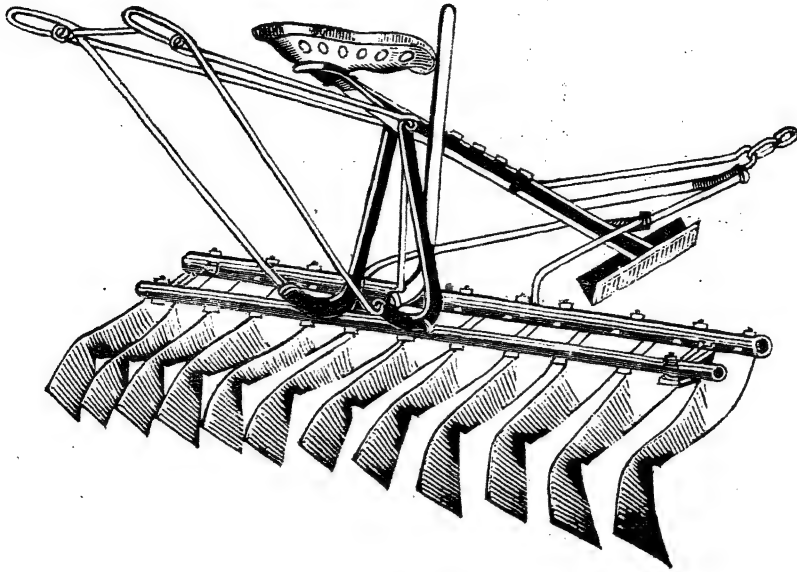


वैज्ञानिकोंने भारतमें सारे नवीन वैज्ञानिक कृषि यन्त्रोंका प्रयोग करना आरम्भकर दिया। इन यन्त्रोंके प्रयोगका प्रधान कारण यह था कि देश-

में उस समय तक अथवा इस समय तक जो कृषि-यन्त्र प्रचलित हैं और जिनके द्वारा भूमिकी तैयारी करके फसलोंको बोया जाता है। वैज्ञानिक दृष्टि-कोणसे इतने उपयुक्त न जँचे, जिनसे कि भारत भूमिसे फसलों द्वारा अधिकसे अधिक उपज प्राप्त की जा सके।

इसी विचारसे जिस प्रकारसे भारतमें विदेशों से नाना प्रकारके बीज पौधे, फल, फूलोंको मँगा कर भारतकी भूमिमें बोकर उनका अनुभव किया गया और जो देशके लिये लाभदायक जँचे, उनका प्रचार भी भारतके राजकीय तथा प्रांतीय कृषि-विभाग द्वारा देशमें किया गया।

सबसे पहिले विदेशोंसे वे नवीन मिट्टी पलटने वाले हल मँगाये गये जिनके द्वारा भूमिका धरानल तथा गर्भतल भली प्रकारसे जुत-खुद जानेके सिवाय उसकी मिट्टी भी ढलट-पुलट जाती है, जिससे भूमिमें पौधोंके लिये अधिक मात्रामें खुराक तैयार होती है। इन हलोंका लाभदायक सचित्र वर्णन हमारे पाठक गण इस पत्रके पिछले

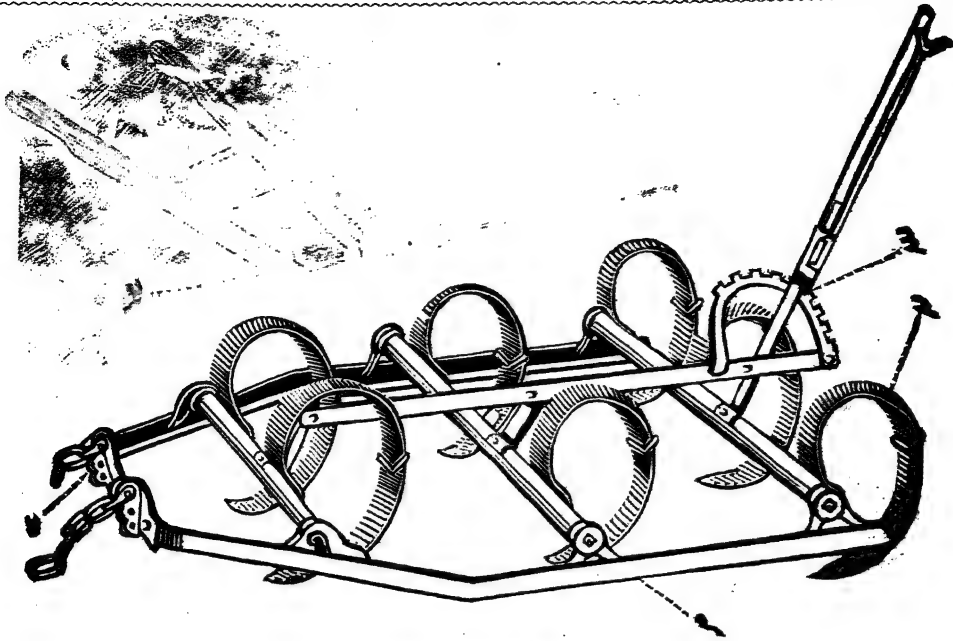


एकमी हैरो

अड़ों में पड़ चुके हैं। इस अड़में हम कुछ ऐसे नवीन वैज्ञानिक कृषि-यन्त्रोंका वर्णन करेंगे जो कि बरसातके समाप्त हो जानेपर 'रबी' फसलकी तय्यारीके लिये व्यवहारमें लाये जासकते हैं।

ऊपर जिस यन्त्रका चित्र चित्रित किया गया है। उसका नाम 'एकमी हैरो' है। इसमें कई एक फार लगे हुये हैं जिनसे खेत की मिट्टी भली प्रकार जोती जा सकती है। बैलोंकी एक मजबूत जोड़ी इसे खींच सकती है। हलवाहे को बैठकर चलानेके लिये एक लोहिया आसन भी बना हुआ है। आसन के पास में ही 'लीवर' का छड़ लगा हुआ है, जिसके द्वारा आसानीसे हलवाहा आवश्यकतानुसार खेतकी गहरी और उथला जुताई कर सकता है। उपर्युक्त यन्त्रको वर्षा कालकी समाप्ति पर जब कि 'रबी' की फसलोंके लिये खेतोंकी तैयारी करना आवश्यक हो जाता है। व्यवहारमें लाना चाहिये। क्योंकि खेतों की गहरी जुताईका

समय प्रोप्त और वर्षा काल है, तदनन्तर खेतोंकी गहरी जुताई करना यथार्थ है। ऐसे समयमें ऐसे यन्त्रोंसे जुताई करनी चाहिये जिससे हलकी जुताई हो सके और साथ ही साथ खेतका खर, पतवार, घास, फूसभी इकट्ठा किया जा सके और इकट्ठा हो जाने पर खेतसे बाहर निकाल दिया जा सके। इतना ही नहीं खेतोंकी हलकी जुताई तथा अनेकों प्रकारकी घासोंको एकत्रित करनेके सिवाय बरसानी जुताइयोंके डलोंका तोड़ना-फोड़ना और उन्हें महीन मिट्टीकी शक्लमें परिवर्तित कर देनाभी आवश्यक है, ऐसे कामोंके लिये उपर्युक्त यन्त्र अत्यन्त ही आवश्यक है। ऐसी दशमें भी जब कि वर्षाकी निरन्तर झड़ी लग रही हो और खेतोंकी पपड़ी तोड़ना अतीव आवश्यक प्रतीत हो रहा हो क्योंकि ऐसे समय अन्यान्य हलों और यन्त्रोंके प्रयोगसे खेतमें डलोंका पड़ जाना संभव है। तो उस समयमें 'एक मी' हैरो को ही प्रयोग वैज्ञानिक दृष्टिकोणसे लाभदायक है।



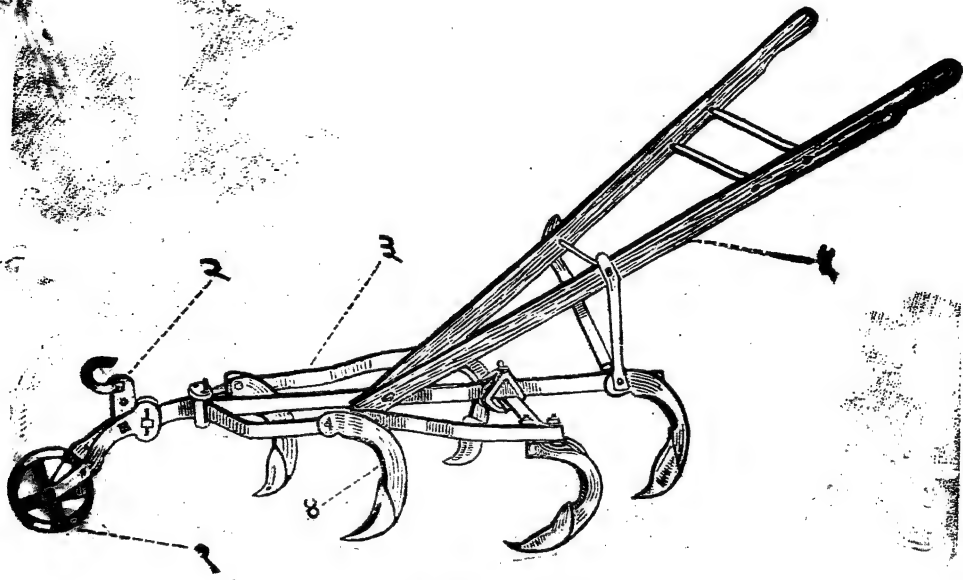
स्प्रिंग टाइण्ड हैरो

इस उपर्युक्त चित्रका नाम 'स्प्रिंग टाइण्ड हैरो' (Spring Tined Harrow) है। 'एकमी' हैरो की भाँति इसमें भी कई एक फार या कमानियाँ लगी हुई हैं, इसीको विदेशोंमें 'स्प्रिंग' (Spring) कहते हैं। इसीसे इसका नाम 'स्प्रिंग टाइण्ड हैरो' रक्खा गया है। इसके भागोंका पञ्चय निम्न लिखित रीतिसे किया जा सकता है। भाग (१) ढाँचा है (२) फार या कमानी (३) लीवर

यह यन्त्र उन लोगोंके लिये अधिक लाभदायक है जो कि अधिक क्षेत्रफलमें खेती करते हैं। ऐसे लोगोंको बरसातके समयमें अथवा समाप्त होते समय इस यन्त्रका व्यवहार करना चाहिये। क्यों कि उक्त समयोंमें इस यन्त्र द्वारा देशी हल अथवा अन्यान्य हलोंकी अपेक्षा अधिक क्षेत्रफलमें जुताई की जा सकती है। जब कभी ऐसा अवसर उपस्थित हो जाता है कि लगातार वर्षा कालमें पानी बरसना रहता है और खेतोंकी जुताईका समय नहीं मिलता; प्रत्युत इसके वर्षाभी देरीमें समाप्त होती है तो ऐसे समयोंमें रबीकी फसलके लिये

खेतोंकी तयारी करना बड़ाही कठिन हो जाता है और जिन लोगोंके पास 'रबी' की बुवाईके लिये अधिक क्षेत्रफल है। उनकी तो दुर्गति हो जाती है। उन लोगोंको ऐसे मौकों पर चूकना नहीं चाहिये। वरन् उपर्युक्त यन्त्रको अवश्यही येन केन प्रकारेण खरीद करके व्यवहारमें लाना चाहिये। मरा मतलब कहने का यह है कि यह यन्त्र अधिकतर लोहिये होते हैं, जो कि अधिक दिनों तक टिकाऊ होने हैं और इनके प्रयोगसे तत्काल ही प्रत्यक्ष लाभ भी प्राप्त होता है। जिससे उन हानियोंसे हम सुरक्षित हो जाते हैं जो कि अधिकतर हो जाया करती हैं।

वर्षाके निरन्तर होते रहनेसे और देरीमें समाप्त होनेसे देशी हल तथा अन्यान्य मिट्टी पलटने वाले हलोंके प्रयोगसे खेतोंमें अधिकतर डले पड़ जाते हैं, जो कि फवार-कार्तिककी धूप में सूखकर कड़े हो जाते हैं और उनमें नमी की मात्राके भी अवशेष नहीं रह जाती। ऐसी अवस्थामें जो बीज खेतोंमें 'रबी' के मौसममें बोये



मैकारमिक कल्टीवेटर

जाते हैं, उनका अंकुरित होना पूर्ण रूप से सम्भव माना जा सकता है ? जो कुछ उगते भी हैं उनके कल्ले इलोंसे अधिकतर टूट जाते हैं। सारांश यह कि ढेलके खेतोंमें बीजोंका अंकुरित होना कष्ट-माध्य समस्या है। यदि बीजों के पूर्ण रूपसे अंकुरित होनेका मौक़ा देना उपजकी दृष्टि से आवश्यक प्रतीत होना है तो उपर्युक्त यन्त्रका प्रयोग भी रबीकी फ़सलों की तय्यारीकी दृष्टिसे अतीव आवश्यक है।

उक्त दोनों यन्त्रों के अतिरिक्त वर्त्तमान कालमें कई एक प्रकारके 'कल्टीवेटर' भी भारतके सरकारी कृषि-विभाग के अनुभवोंसे लाभदायक सिद्ध हो गये हैं जिसका प्रचार प्रान्तीय कृषि-विभाग अपने अपने प्रान्तोंमें कर रहे हैं। ऊपर हम "मैकारमिक कल्टीवेटर" का चित्र चित्रित किया गया है।

यह कल्टीवेटर अत्यन्त मजबूत बना हुआ है। इस यन्त्रमें जो नोक़ीले फार दिखलाई पड़ रहे हैं। वह खुपियाँ हैं। उनके द्वारा खेतोंको

गुड़ाई और जुलाई की जा सकती है। वर्षा काल के समाप्त हो जाने पर हैरो के प्रयोग से खेतके धरातल का ऊपरी परत ढलकी रीतिसे जुत जाता है और साथ ही साथ घास-फूस भी एकत्रित करके निकाल दिया जाता है। किन्तु तो भी धरातल के ऊपरी परत के नाचे वाला भाग जिसमें कि घासों तथा अन्यान्य प्रकारके पौधोंकी जड़ें झिछड़ी रहती हैं और भूमि के कणों को एक दूसरेसे कड़े रूप में बांधे रहती हैं। उनका ढोला करना भी रबी की जुताइयोंका मुख्य उद्देश्य है। इन कामोंके लिये कल्टीवेटरोंका उपयोग करना अतीव लाभदायक है। इसलिये ऐसे मौक़ेपर कल्टीवेटरों का प्रयोग करके खेतके धरातलको गुड़ाई भी भली प्रकारसे करके खेतोंके ढोला और नरम बना देना चाहिये, जिससे खेतके धरातलमें सूर्य की किरणें और वायु भली प्रकारसे आ-जा सके। क्योंकि खेतों की जुताई और खुदाई के द्वारा हम लोग केवल भूमि की इस योग्य बना सकते हैं कि उसमें बीज बोया जा सके। किन्तु

इतने ही से सारा कार्य सिद्ध नहीं हो जाता। इसका मुख्य कारण यह है कि जिस प्रकारसे बीजों के जमनेके लिये भूमिकी उत्तम रीतिसे तैयारी आवश्यक है। इसी प्रकारसे बीजोंके जमनेके लिये अन्यान्य भौतिक-शक्तियोंकी भी अनिवार्य रूपसे आवश्यकता होती है—जैसे बीजोंके जमनेके लिये पर्याप्त मात्रामें खेतके गर्भतलमें तथा धरातलमें निरन्तर वायुका आना-जाना आवश्यक है उसी प्रकारसे बीजोंके जमनेके लिये पर्याप्त मात्रामें 'ताप' की भी आवश्यकता होती है। यह ताप पौधोंको ऋतुओंके अनुसार सूर्य द्वारा प्राप्त होता रहता है। जब कभी अनेकों भौतिक शक्तियोंके प्रकोपसे यह ताप पौधों को नहीं प्राप्त होता तो पौधोंके उगाव या जमावकी अवस्था खराब हो जाती है और पौधे भली प्रकारसे नहीं उगते ऐसी अवस्था के ही घटित हो जाने पर फसलोंकी उपज मारी जाती है; पाश्चात्य देशोंमें जहाँ कि कृषि वैज्ञानिकों को वैज्ञानिक सुविधायें प्रस्तुत हैं कृत्रिम उपायों

द्वारा भी पौधोंको ताप पहुँचाने हैं, किन्तु हम भारतवासी ईश्वर तथा मान्यके ही मरसे माथा टोंकते हैं—नीचे कुछ फसलोंके उगनेके लिये कितने अंश तक तापक्रमकी आवश्यकता होती है इसकी एक सारिणी दी जाती है।

नाम फसल	कमसे कम ताप	पर्याप्त ताप	अधिकसे अधिक ताप
गेहूँ	४१°	८१°	१०८°
जौ	४१°	८४°	८६°
मक्का	५०°	६३°	११५°
सीता फल	५२°	६३°	११५°

चन्द्रग्रहणाधिकार

[गताङ्क से आगे ।

ले०—श्रीमहवीरप्रसाद श्रीवास्तव ।

वदाहरण—संवत् १९८१ वि० की आषाणी पूर्णिमाके चंद्र-ग्रहणकी गणना:—

सूर्यसिद्धान्त के अनुसार —

पहले इस दिनके सूर्य, चन्द्रमा, और राहुको स्पष्ट करना चाहिए । इसलिए यह जानना आवश्यक है कि कलियुगसे इस दिन तकका अहर्गण क्या है ।

कलियुगके आरंभसे विक्रमी संवत्के आरंभतक ३०४४ वर्ष विक्रमके आरंभसे १९८१ वि० की मेष संक्रान्ति तक १९८१ " " " ५०२५ " " " ५०२५ "

१ सौर वर्ष = ३६५.२५८७५६

∴ ५०२५ सौर वर्ष = ५०२५ × ३६५.२५८७५६ सावन दिन = १८३१४२५.२४८९ "

कलियुगके आरंभसे १९८१ वि० की मध्यम मेष संक्रान्ति तकका समय है । स्पष्ट मेष संक्रान्ति २.१७०७ दिन पहले ही हो जाती है । इसलिये इसका घटा देनेपर १९८१ वि० के मेष संक्रान्ति कालतकका समय १८३१४२३.०७८२ सावन दिन हुआ ।

अब यह देखना है कि मेष संक्रान्तिके दिन कौन तिथि थी ।

१ चान्द्रमास = २९.५३०५८८ सावन दिन

इससे उपर्युक्त सावन दिनोंको भाग देनेपर लब्धि मिले हुए चान्द्रमासोंकी संख्या होगी और शेष ८.४४२२३६ सावन दिन चैत्रकी मध्यम अमावास्यासे मेष संक्रान्ति तकका समय होगा । इसलिए चैत्रकी मध्यम अमावास्यासे ८.४४२२३६ दिन उपरान्त मेष की संक्रान्ति लगेगी । इससे यह सिद्ध होता है कि इस वर्ष मलमास नहीं लगेगा, क्योंकि जब वैशाख कृष्ण ४ के उपरान्त मेष संक्रान्ति होती है तब वर्षमें कोई महीना मलमासका पड़ता है । इस प्रकार चैत्रकी अमावास्यासे आषाणी पूर्णिमा तक ४॥ चान्द्रमास होते हैं

१ चान्द्रमास = २९.५३०५८८ दिन

४ " = ११८.१२२३५२ दिन

आधा " = १४.७६५२९४ "

∴ ४॥ " = १३२.८८७६४६ "

इसलिए १९८१ वि० के चैत्रकी मध्यम अमावास्यासे १३२.८८७६४६ दिन उपरान्त आषाणीकी मध्यम पूर्णिमाका अन्त होगा । परन्तु चैत्रकी अमावास्यासे ८.४४२२३६ सावन दिन पर स्पष्ट मेष-संक्रान्ति होती है इसलिए स्पष्ट मेष-संक्रान्ति काल-से १३२.८८७६४६ - ८.४४२२३६ = १२४.४४५४१० दिन उपरान्त आषाणीकी मध्यम पूर्णिमाका अन्त होगा ।

कलियुगादिस १९८१ की मेष संक्रान्ति तक १८३५४३३.०७८२ दिन मेष संक्रान्तिसे आषाणी पूर्णिमा तक १२४.४४५४ "

कलियुगादिस आषाणी पूर्णिमा तक १८३५४३३.०७८२ दिन

इसलिए १९८१ वि० की आषाणी पूर्णिमाकी मध्यरात्री का अहर्गण १८३५४३३ हुआ । इसकी शुद्धताकी परीक्षा करनेके लिए यह जानना चाहिए कि इस अहर्गणसे आषाणी

है क्योंकि कलियुगके आदिमें चन्द्रोच्च कर्क के आदि विन्दु पर थे और राहु की गति चलती होती है इसलिए आवणी पूर्णिमा की मध्यरात्रि के समय ।

चन्द्रोच्च का स्थान राशि + $10^{\circ} 27' 38''$ $02 = 1^{\circ} 27' 38''$ 02 राहु का स्थान 6 राशि $- 1^{\circ} 27' 38''$ $02 = 5^{\circ} 3' 2$

सूर्य के मन्दोच्च की गति इतनी मन्द है कि इसका स्थान रा $10^{\circ} 19' 42$ ही मान लेना चाहिए ।

अब सूर्य और चंद्रमा का स्पष्टाधिकारके अनुसार स्पष्ट करना चाहिए ।

सूर्य का मन्द केन्द्र $= 2^{\circ} 10' 19' 42 - 3^{\circ} 25' 45$

$= 10^{\circ} 19' 45$

$= 3$ पाद + रा $10^{\circ} 11$

∴ चौथे पाद का गम्य भाग $= 1^{\circ} 27' 38$

$= 32^{\circ} 32'$

सूर्य की स्फुट मन्द रिधि

$= 280 - 20 \times$ मुजजया $32^{\circ} 32'$

3837

$= 280' - 20' \times$

2330

3837

* मध्यमाधिकार श्लोक $20, 32$ और पृष्ठ ७७

† स्पष्टाधिकार पृष्ठ ३१६

पूर्णिमा का बार ठीक आता है कि नहीं । इस लिए इसको ७ से भाग देना चाहिए । सातसे भाग देने पर 262221 सप्ताह आते हैं और शेष कुछ नहीं बचता । इस लिए सिद्ध होता है कि आवणी पूर्णिमा गुरुवार को थी क्योंकि कलियुग का आरंभ सूर्य-सिद्धान्तके अनुसार गुरुवार की मध्यरात्रि को हुआ था । इस प्रकार संवत् 1521 वि० की आवणी पूर्णिमा गुरुवार की मध्यरात्रि का अहर्गण 1234489 हुआ ।

इसी अहर्गणसे आवणी पूर्णिमा की अर्धरात्रि कालके सूर्य, चन्द्रमा, चन्द्रोच्च राहु इत्यादिके स्थान त्रैराशिकसे जानने चाहिए । मध्यमाधिकारमें बतलाया गया है कि एक महायुगमें 149951622 सावन दिन होते हैं जिनमें सूर्यके 8320000 भगण, चंद्रमाके 4993336 भगण, चन्द्रोच्चके 422203 भगण और राहुके 232232 भगण होते हैं, इस लिए 1234489

दिनोंमें

भगण	राशि	अंश	कला
सूर्य के 4024	3	25	$45' 45$ हुए
चंद्रमा के 69122	5	23	$45' 21$ "
चंद्रोच्च के 499	10	22	$38' 02$ "
राहु के 230	1	26	$6'$ "

सूर्य और चंद्रमा के पूरे भगणोंके छोड़ देने पर जो शेष रह जाते हैं वही आवणी पूर्णिमा की मध्यरात्रि कालमें इनके मध्यम स्थान हैं । परन्तु चन्द्रोच्च और राहु के पूरे भगणोंको छोड़ देनेसे जो शेष बचते हैं उनमें कुछ संस्कार करना पड़ता

$$= 2240' - 18' \\ = 2222'$$

$$\text{भुजफल} = \frac{2222 \times 2222}{21600} = 228' 1'' = 1^\circ 28' 1''$$

यही सूर्य का मन्दफल है क्योंकि इसका धनु इसीके समान होगा। यह ऋणात्मक है क्योंकि मन्द केंद्र तुलादि है।

इस लिए मध्यरात्रिका स्पष्ट सूर्य

$$= 3^\circ 28' 45'' - 94' - 1^\circ 28' 1''$$

$$= 3^\circ 27' 30'' - 64'$$

$$= 1^\circ 12' 30'' - 64'$$

$$\text{चंद्रमाका मन्दकेंद्र} = 1^\circ 12' 30'' - 38' 02'' - 5^\circ 42' 38' 21''$$

$$= 8^\circ 48' 21'' - 21'$$

$$= 1^\circ पाद + 38' 48' - 21'$$

$$\therefore \text{दूसरे पादका गम्य भाग} = 44' 48' - 21'$$

चंद्रमाकी स्फुट मन्द परिधि

$$= 32^\circ - 20' \times \frac{\text{भुजज्या } 44' 48' - 21'}{3832}$$

$$= 32^\circ - 20' \times \frac{2292}{3832}$$

$$= 32^\circ - 11' = 31^\circ 48' = 1508'$$

$$\therefore \text{चंद्रमा का भुजफल} = \frac{1508 \times 2222}{21600}$$

$$= 2222' 08'' = 2^\circ 22' 08''$$

इसका धनुभी इतना ही होगा।

$$\text{इसलिए चंद्रमा का मन्दफल} = 2^\circ 22' 08''$$

यह धनात्मक है क्योंकि चंद्रमा का मन्द केंद्र अजादि ६ राशियों में है। इसलिए मध्यरात्रि का स्पष्ट चंद्रमा

$$= 5^\circ 42' 38' 21'' - 2^\circ 22' 08''$$

$$= 5^\circ 42' 38' 21'' - 5^\circ 42' 38' 21''$$

सूर्य और चंद्रमा के स्पष्ट स्थानों से ज्ञात होता है कि चंद्रमा सूर्य से 120° आगे नहीं है वरन् कुछ कम है इसलिए पूर्णिमान्तकाल मध्य रात्रि से कुछ पहले होगा जब चंद्रमा और सूर्य का अन्तर ठीक 120° होता है। यह जानने के लिए कि पूर्णिमान्तकाल कब होगा हमें सूर्य और चंद्रमा की स्पष्ट गतियां जाननी चाहियें। हमें यह मालूम है कि

सूर्य की मध्यम दैनिक गति $58' 4''$,

चंद्रमा की " " $150' 35''$,

चन्द्रोच्च की " " $6' 41'' = 6' 41''$,

और चंद्रमा की दैनिक केंद्र गति $123' 48''$ होती है

इसलिए सूर्यकी स्पष्ट दैनिक गति (देखो स्पष्टाधिकार पृ० २३३)

$$= 48' 4'' - 228 \times \frac{158 \times 48' 4''}{224}$$

$$= 48' 4'' - 1' 38''$$

$$= 46' 26'' = 46' 4''$$

चन्द्रमाकी दैनिक गति उपर्युक्त रीतिसे नहीं निकल सकती क्योंकि चन्द्रमाकी गति बहुत तीव्र होती है। इस लिये चन्द्रमाकी दैनिक गति जाननेके लिए पूर्णमासीके उपरान्त शुक्रवारकी मध्यरात्रिका चन्द्रमा स्पष्ट करना अच्छा है।

पूर्णमासीकी अर्धरात्रिका मध्यमचंद्र=६^{२३'३६".२१}

चंद्रमाकी दैनिक मध्यमगति=१३'१०".५८

∴ प्रतिपदाकी मध्यम रात्रिका चन्द्रमा=१०^{५'४६".७६}

=१०^{५'४६".८} =१०^{५'५०"}

का चन्द्रोच्च=१^{२८'३४" + ६'७}

=१^{२८'४०'.७}

∴ प्रतिपदाकी मध्य रात्रिका चंद्र मन्द केन्द्र

=१^{२८'४०'.७}—१०^{५'४६".८}

=३^{२१'५०'.६}

=१ पाद + २१'५१' स्वल्पान्तरसे

=१ पादका गम्य भाग=८'६"

∴ दूसरे पादका गम्य भाग=८'६" × ^{मुज्या ६८'६"}

चंद्रमाकी स्फुट परिधि=३२'—२०' × ^{३४३८}

=३२'—२०' × ^{३१६१}

=३२'—१६'

=१६०'

∴ मुजफल= $\frac{१६०' \times ३१६१}{५१६००}$ = १८१'

इसका धनु भी इतनाही होगा।

इसलिये मन्वफल=२८१' = ४°४१'

∴ प्रतिपदाकी मध्यमरात्रिका स्पष्ट चंद्र=१०^{५'५०" + ४°४१'}

=१०^{११'३१"}

और पूर्णिमाकी

" " = ६^{२७'४८"}

दोनोका अन्तर = १३°४३'

इस प्रकार चंद्रमाकी स्पष्ट दैनिक गति १३°४३' = २२३'

सूर्यकी " " = ५७'.५

इसलिये १ सावन दिनमें चंद्रमा सूर्यकी अपेक्षा ७६५'.५ अधिक चलता है।

पूर्णमाकी मध्यरात्रिका चंद्रमा=१^{२७'४७'.६}

" " सूर्य=१^{२८'३०'.७}

दोनोका अन्तर = ५^{२६'१६'.६}

यह अन्तर ६ राशिसे ४३'.१ कम है। इसलिये जब चंद्रमा

सूर्यसे इतना और आगे बढ़ेगा तब पूर्णिमान्त काल होगा।

परन्तु ६० घड़ीमें चंद्रमा सूर्यसे ७६५'.५ आगे बढ़ता। इसलिये

४३'.१ वह $\frac{७६५'.५}{६०}$ घड़ीमें पूरा करेगा जो ३ घड़ी २३ पल

होता है। इसलिये शुक्रवारकी मध्यरात्रिसे ३ घड़ी २३ पल

बपगन्त पूर्णिमा का अंत हुआ।

अब पूर्णिमान्त कालके सूर्य और चंद्रमा की स्पष्ट करना चाहिए।

सूर्य की स्पष्ट दैनिक गति = $57' . 4$

∴ ३ घड़ी २३ पलकी गति = $3^{\circ} 18' . 4 = 3^{\circ} 18'$

मध्यरात्रिकालिक सूर्य = 3° रा $26^{\circ} 30' . 9$

∴ पूर्णिमान्तकालिक सूर्य = 3° रा $26^{\circ} 33' . 8 = 11^{\circ} 2^{\circ} 38'$

चंद्रमा की स्पष्ट दैनिक गति = $223'$

∴ ३ घड़ी २३ पलकी गति = $86' 28''$

= $86' . 8$

मध्यरात्रिकालिक चंद्रमा = 8° रा $26^{\circ} 37' . 6$

∴ पूर्णिमान्तकालिक चंद्रमा = 8° रा $26^{\circ} 38' . 2 = 26^{\circ} 2^{\circ} 38'$

राहु की दैनिक गति $3' 11''$

∴ ३ घड़ी ३ पलकी गति = $11'' = 2'$

मध्यरात्रिकालिक राहु = 8° रा $3^{\circ} 53' . 2$

राहु की गति उलटी होती है इसलिए इसमें से ३ घड़ी ३

पलकी गति घटानेसे पूर्णिमान्तकालिक राहु = 8° रा $3^{\circ} 53' =$

$123^{\circ} 53'$

राहुसे चंद्रमा $26^{\circ} 38' - 123^{\circ} 53' = 123^{\circ} 53'$ भागे है।

∴ चंद्र शर की ज्या = ज्या $123^{\circ} 53'$ × ज्या $8^{\circ} 30'$ *

3832

ज्या $5^{\circ} 18' \times ज्या 8^{\circ} 30'$

= 3832

* चंद्रमा का शर वही प्रकार निकाला जाता है जिस प्रकार सूर्य की

कान्तिस्पष्टाधिकारके १८ वे श्लोकके अनुसार निकाली जाती है। $8^{\circ} 30'$

सूर्य-सिद्धान्तके अनुसार चंद्रमा का परमशर है।

$$\frac{315 \times 290}{3832} = 24'$$

∴ पूर्णिमान्तकालिक चंद्रशर = $24'$

यह शर कान्तिवृत्तिसे उत्तर है क्योंकि राहु चंद्रमा ६ राशिसे कम दूर है। (स्पष्टां श्लोक ७)

पूर्णिमान्तकालिक राहु = $123^{\circ} 53'$

सूर्य = $11^{\circ} 2^{\circ} 38'$

दोनों का अंतर = $4^{\circ} 11'$

जो चंद्रग्रहण की लघुतम सीमा 5° से कम है। इसलिए

चंद्रग्रहण अभश्य लगेगा। (चंद्रग्रहण पृष्ठ ६६०)

चंद्रग्रहणाधिकार श्लोक १७ के अनुसार,

सूर्य विद्यका स्फुट व्यास = $\frac{8400 \times 49' 25''}{45''}$ योजन

$8400 \times 223'$

= 1864800 योजन

$8400 \times 223'$

= 1864800 कला

$32 \times 223'$

= 7136 कला

$32 \times 223'$

= 7136 कला

श्लोक ५, ५ के अनुसार चंद्रकालार्ध भूलायाका योजना-

त्मक व्यास

$\frac{1864800 \times 223'}{7136} = \frac{1864800 \times 49' 25''}{45''} \times \frac{1864800}{7136}$

= 1864800 योजन

विमर्श = ६० घड़ी $\times \sqrt{\{(२७.३१ + २५)\} (२७.३१ - २५)}$

७६५.५

= $६० \times \sqrt{\{५२.३१ \times २.३१\}}$ घड़ी

७६५.५

= ६०×१०.६६२ घड़ी

७६५.५

= ५१.७ पल = ५२ पल

यह पहले बतलाया जा चुका है कि गुरुवार की मध्यरात्रि से ३ घड़ी ६३ पल उपरान्त पूर्णिमान्तका अन्त हुआ। इस समयसे स्थिरवर्धकाल घटानेपर ग्रहणका स्पर्शकाल होगा और विमर्शकाल घटानेसे सम्मीलन काल आजायमा।

∴ स्पर्शकाल = ३ घड़ी २३ पल — ४ घड़ी २० पल

= - ५.७ पल

अर्थात् मध्यरात्रिसे ५.७ पल पहले ग्रहणका स्पर्श होगा। सम्मीलन काल = ३ घड़ी २२ पल — ५२ पल

= २ घड़ी २१ पल

अर्थात् मध्यरात्रिके २ घड़ी ३१ पल उपरान्त सर्वत्रास ग्रहणका आरंभ होगा अथवा पूरा चन्द्रविम्ब छायामें प्रवेश हो जायगा।

इसी प्रकार उन्मीलनकाल = ३ घड़ी २३ पल + ५२ पल = ४ घड़ी १५ पल,

मध्यरात्रिके उपरान्त

और मोलकाल = ३ घड़ी २३ पल + ४ घड़ी २० पल

= ७ घड़ी ४३ पल मध्यरात्रिके उपरान्त

यह समय उज्जैन का मध्यकाल है अर्थात् उज्जैनमें मध्यम

इसको १५ से भाग देकर सरल करने पर चंद्रकला में भूछायाका कलात्मक व्यास अथवा भूमाविम्ब = $१०६.२ \times$

$\frac{२२३}{७६०.५२३} - ३२ \times \frac{५७.२६''}{५४.८''} + ७.८७७$

= $१११.१७ - ३१.११ + ७.८८$

= ८७.८४

चंद्रग्रहणमें भूछाया ही छादक होती है। इसलिए छादक का व्यासार्ध = $८७.८४ + २ = ४३.८७$

चन्द्रमाका स्फुट व्यास = ३३'.३१

∴ छायाका व्यासार्ध = ३३'. ३१ - २ = ३१'. ६६

∴ मातैयखंड = ४३'. ६७ + ३१'. ६६ = ६०'. ६३

और मानान्तर खंड ४३'. ६७ - ३१'. ६७ = १२'. ३१

प्रासका परिमाण = ६०'. ६३ - २५' (श्लोक १०)

= ३५.६३

यह चन्द्रविम्बके व्याससे बड़ा है। इसलिए सर्वत्रास ग्रहण लगेगा (देखो पुं. ६५६ और श्लोक ११)।

पृष्ठ ६६ = के अनुसार,

स्थित्यर्थ = $६० \text{ घड़ी} \times \sqrt{\{(६०.६३ + २५)\} (६०.६३ - २५)}$

७६५.५

= $६० \times \sqrt{\{८५.६३ \times ३५.६३\}}$ घड़ी

७६५.५

= ६०×५५.२३६ घड़ी

७६५.५

= ४ घड़ी २० पल

$$\begin{aligned}
 &= - ११५.२ \text{ ज्या } ४१^{\circ} ४' \\
 &= - १४८ \text{ ज्या } (३६^{\circ} - ७४^{\circ} ४०') \\
 &= - ११५.२ \times .८५७ + १४८ \text{ ज्या } ७४^{\circ} ४०' \\
 &= - ११५.२ \times .६५७ + १४८ \times .८६४४ \\
 &= - ७५.७ + १४२.७६७ \text{ अनु} \\
 &= + ११ \text{ पल}
 \end{aligned}$$

धनका विह्व यह प्रकट करता है कि इस दिनके किसी स्पष्टकालमें ११ पल जोड़नेसे जो आता है वहाँ उस समयका मध्यमकाल है। इसलिए इस दिन जब धूप घड़ीके अनुसार रात के १२ बजेगे तब मध्यम घड़ी में १२ बजकर ११ पल अधिक बीता रहेगा।

प्रातःकाल की सूर्य की कान्ति —

मध्यरात्रिका सूर्यका स्पष्ट भोगांश ३ रा २८' ३०" ७ अथवा ३ रा २८' ३१" है। परन्तु मध्यम प्रातःकाल ६ बजे माना जाता है इसलिए मध्यम प्रातःकाल के ४५ घड़ी उपरान्त मध्यरात्रि होती है। सूर्य की स्पष्ट दैनिक गति ५७'.१ है। इसलिए ४५ घड़ी में इस की गति ४३' के लगभग होती है। इस प्रकार उदयकाल में सूर्य का भोगांश ३ रा २८' ३१" - ४३' = ३ रा २७' ४८" इसमें अयनांश २२' ४०' जोड़ा तो आया ४ रा २०' २८" यही सूर्य का उदय कालिक सायन भोगांश है। इस लिए पृष्ठ ४५१ के अनुसार सूर्यकी उदयकालिक कान्ति ज्या = ज्या ४ रा २०' २८" × ३९७९

मध्यरात्रिसे ५७ पल पहले ग्रहणका स्पर्श २ घड़ी ३१ पल उपरान्त सम्मीलन ४ घड़ी १५ पल उपरान्त उन्मीलन और ७ घड़ी ४३ पल उपरान्त मोल होंगे। किसी अन्य स्थान में किस समय स्पर्श सम्मीलन इत्यादि होगा। उस स्थानका देशान्तर काल मध्यमाधिकार श्लोक ६३, ६४ के आधारपर जोड़ना चाहिए यदि स्थान उज्जैनसे पूर्व हो और घटाना चाहिए यदि स्थान उज्जैनसे पच्छिम हो। ऐसा करनेसे उस स्थानके मध्यम कालके अनुसार स्पर्शकाल, सम्मीलन काल इत्यादि ज्ञात होंगे। यदि यह जानना हो कि उस स्थानमें सूर्योदयसे कितनी घड़ी पल उपरान्त स्पर्श, सम्मीलन इत्यादि होगा तो मध्यमकालमें काल समीकरणका संस्कार करके स्पष्टकाल निकालना होगा और उस दिनकी सूर्यकी कान्ति निकालकर चरकालका भी संस्कार करना होगा।

इस दिनका काल-समीकरण —

सूर्यका मध्यम भोगांश = प्रायः ४ राशि = १२०

अयनांश = लगभग २२ ४०'

∴ सूर्यका सायन भोगांश = १४२' ४०'

इसलिए त्रिप्रश्नाधिकार पृष्ठ ५०८ के सूत्र (८) अथवा ५१२ के सूत्र (क) के अनुसार कालसमीकरण सहज ही निकाला जा सकता है। सूत्र (क) के अनुसार,

कालसमीकरण = ११५.१६५ ज्या (१४२' ४०' + ७८' २४')

= १४७.६६५ ज्या (२ × १४२' ४०')

= ११५.२ ज्या (१८०° + ४१' ४")

= - १४८ ज्या २८५' २०'

प्रातःकालके ६ बजेसे मध्यरात्रि तक = ४५ घड़ी ० पल
मध्यरात्रिसे स्पर्शकाल तक = ० घड़ी ५ पल
योग ४६ १६

इस प्रकार यह सिद्ध हो गया कि सूर्योदयान्तके अनुसार काशीमें चन्द्रप्रदणका स्पर्श सूर्योदयसे ४६ घड़ी १६ पलके उपरान्त होगा।

काशीमें सर्वप्रातः प्रदणका आरम्भकाल इस प्रकार जाना जाता है:—

घड़ी पल

उज्जैनकी मध्यम मध्यरात्रिसे सम्मीलन-

काल तकका समय*

काल-समीकरण घटाया

उज्जैनकी स्पष्ट मध्यरात्रिसे सम्मीलनकाल

तकका समय

२ २०

काशीका पूर्व देशान्तर

= + १ १३

६ बजे प्रातःकालसे मध्यरात्रि तक

= ४५ ०

चरकाल

+ १ ११

योग

४६ ४४

* काल समीकरण यद्यपि धनात्मक है तथापि यहाँ घटाया गया है इसका कारण यह है कि जब स्पष्टकाल जात रहता है तब उसमें धनात्मक काल-समीकरण जोड़नेसे जो आता है वह मध्यमकाल होता है परन्तु जब मध्यमकाल जात हो और स्पष्टकाल जानना होता है तब धनात्मककाल समीकरण मध्यमकालसे घटाना पड़ता है क्योंकि स्पष्टकाल मध्यमकालसे कम होता है।

= ज्या ३६°३२' × ३६७६
= ६३३६ × ३६७६
= २५२१

∴ सूर्यकी उदयकालिक क्रान्ति = १४°३६'

काशीका अक्षांश २५°२०' है। इसलिए इस दिन काशीमें

उदयकालिक सूर्यकी चरज्या = स्पर्श १४°३६' × स्पर्श २५°२०'

= २६०५ × ४७३४

= १२३३

∴ चरांश = ७°५'

∴ चरकाल = ७१ पल

यह धनात्मक है क्योंकि क्रान्ति उत्तर है।

उज्जैनसे काशीका पूर्व देशान्तर १ घड़ी १२ पल ५० वि०

(देखो पृ० १०४) अथवा १ घड़ी १३ पल।

उज्जैनके स्पर्शकालमें काशीका देशान्तर १ घड़ी १३ पल

जोड़नेपर काशीकी मध्यरात्रिसे - ५७ पल + १ घड़ी १३ पल-

पर अर्थात् १६ पलपर काशीमें प्रदणका स्पर्श देख पड़ेगा।

परन्तु मध्यम मध्यरात्रिसे ११ पल ऊपर स्पष्ट मध्यरात्रि

होती है। इसलिए स्पष्ट मध्यरात्रिसे १६ पल - ११ पल = ५

पल उपरान्त काशीमें प्रदणका स्पर्श देख पड़ेगा।

इस दिनका चरकाल + ७१ पल = + १ घड़ी ११ पल है।

इसलिए सूर्योदयसे १ घड़ी ११ पलपर धूप घड़ीमें ६

बजेगा। इसलिए सूर्योदयसे प्रातःकालके ६ बजे तक = १ घड़ी

११ पल

अर्थात् काशीमें सूर्योदयसे ४६ घड़ी ४४ पल पर सर्वश्रास ग्रहणका आरम्भ होगा और पूरा चन्द्रविम्ब ग्रन्थकारमय हो जायगा ।

स्पर्शकालमें स्थित्यर्थकालका दुना जोड़ देनेसे मोलकाल और सम्मीलनकालमें विमर्दार्थका दुना जोड़ देनेसे उन्मीलनकाल ज्ञात हो जायंगे ।

स्थित्यर्थ = ४ घड़ी ६० पल

∴ ग्रहणकी स्थिति = ८ घड़ी ४४ पल

स्पर्शकाल ४६ " १६ " सूर्योदय से

∴ मोलकाल ४४ घड़ी ५६ "

विमर्दार्थ = ५५ पल

∴ विमर्द अथवा सर्वश्रास ग्रहणकी स्थिति = १ घड़ी ४४ पल

सम्मीलनकाल सूर्योदयसे

४४ " ४४ " पर

∴ उन्मीलनकाल सूर्योदयसे

५१ " १८ " पर

सबका सार

वर्ण्युक्त गणनाके अनुसार बापूदेव शास्त्रीके पत्राके अनु०

घ०	पल	घ०	पल
स्पर्श ४६	१६	४६	=
सम्मीलन ४९	४४	४८	३६
मध्य ५०	३६	५०	४०
उन्मीलन ५१	४८	५२	४३
मोल ५४	३६	५५	११

म० म० बापूदेव शास्त्री के पत्र में ग्रहणकाल के सम्बन्धमें जो समब दिये हैं वे नाविक पञ्चाङ्ग (Nautical almanac) से

बिलकुल मिलते जुलते हैं । इसलिए ये समय बिलकुल शुद्ध हैं । सूर्यसिद्धान्तके अनुसार निकाले हुए समय इनसे बहुत भिन्न हैं । इसलिए अब यह देखना है कि इस भिन्नताका कारण क्या है ।

सूर्यसिद्धान्तके अनुसार ग्रहणके जो मूलाङ्क आये हैं उनकी तुलना ज्योतिर्गणितसे निकाले हुए मूलाङ्कोंसे करने पर देख पड़ता है कि सूर्य और चंद्रमाके भोगांश दोनों रीतियोंके अनुसार प्रायः एकसे हैं परन्तु राहुके भोगांशोंमें बड़ा अन्तर है जिसके कारण चंद्रमाके शरमें महान् अन्तर पड़ जाता है । इसलिए यह जानना आवश्यक है कि यदि राहुका यथार्थ भोगांश नवीन रीतिसे जानकर चन्द्रमाका शर जाना जाय और इसी शरसे चन्द्र ग्रहणकी गणनाकी जाय तो क्या आता है ।

ज्योतिर्गणितके अनुसार राहुका भोगांश $१२०^{\circ} ४' ५''$ होता है । इस ग्रन्थके अनुसार इस वर्षका अयनांश $२२^{\circ} ४७'$ होता है परन्तु सूर्यसिद्धान्तके अनुसार १४७९ वि० की भेष संक्रान्ति जिस समय हुई थी उस समय अयनांश $२२^{\circ} ३७' ३८'' . १$ था (देखो पृ० ३७१) । दो वर्ष में अयनांश की वृद्धि

$$\begin{aligned}
 &= 42'' \cdot 663388 + 2 + \cdot 000111 \times 2 \\
 &= 119'' \cdot 3269 + \cdot 001 \\
 &= 119'' \cdot 3269 \\
 &= 159'' \cdot 33
 \end{aligned}$$

१६८१ वि० की भेष संक्रान्ति से १२४ दिन बाद आषणकी पूर्णिमा हुई इसलिए १२४ दिनमें अयनांशकी वृद्धि $१६'' \cdot ६३$ होगी । इसलिए आषणी पूर्णिमाके दिन अयनांश = $२२^{\circ} ३७' ३८'' . १ + १' ५७'' \cdot ३ + १६'' \cdot ६$



विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ०

भाग २३

सिंह, संवत् १९८३

संख्या ५

अणुभार निकालने की विधि

[ले० श्री सत्यप्रकाश बी. एस. सी., विशारद]

त अध्यायमें यह लिखा जा चुका है कि प्रयोग द्वारा यह निकाला जा सकता है कि किसी अज्ञात यौगिकमें कौन कौनसे तत्व हैं और उन तत्वोंकी उस यौगिकमें सापेक्षिक मात्रा क्या है। कल्पना करो कि

किसी यौगिकमें परीक्षा करनेपर कर्बन, उदजन और ओषजनकी मात्राये प्रतिशतक निम्न हिसाबसे मिलीं:—

कर्बन=४०%.

ओषजन=५३.३%.

उदजन=६.७%.

१००.०

पर इन अङ्कोंसे साधारणतया यह नहीं प्रकट होता है कि इस यौगिकमें कर्बनके कितने परमाणु हैं, ओषजन और उदजनके कितने। एक काम किया जा सकता है। कर्बनकी मात्राको कर्बनके परमाणु भारसे, ओषजनकी मात्राको ओषजनके परमाणु भारसे और उदजनकी मात्राको उदजनके परमाणु भारसे भाग दो। ऐसा करनेपर हमको यह पता चल जावेगा कि उक्त यौगिकमें कर्बन,

उदजन और ओषजनके परमाणुओंकी संख्यामें क्या अनुपात है।

$$\text{कर्वन} = \frac{4}{1} = 2:32$$

$$\text{ओषजन} = \frac{4}{1} = 2:32$$

$$\text{उदजन} = \frac{1}{1} = 1:9$$

इन अङ्कोंसे यह स्पष्ट है कि यौगिकमें तत्वोंके परमाणुओंकी संख्या में ३:३२:३:३२:६:७ अर्थात् १:१:२ का अनुपात है। यदि यौगिकमें कर्वनका एक परमाणु है तो ओषजनका भी एक होगा और उदजनके २ परमाणु होंगे पर यदि उक्त यौगिकमें कर्वनके ४ परमाणु हैं तो ओषजनके ४ और उदजनके ८ होंगे। इस प्रकार उक्त यौगिकको हम (क ओ उ_२) य सूत्रके सूचितकर सकते हैं। यदि य का मूल्य किसी प्रकार ज्ञात हो जाय तो यौगिकका अणुभार ठीक ठीक ज्ञात हो सकता है। क ओ उ_२ इतने रूपको यौगिकका अनुमानित सूत्र कहा जा सकता है। उपर्युक्त विधि से अनुमानित सूत्र आसानीसे निकाला जा सकता है।

उदाहरण—किसी यौगिकमें कर्वन ५२.२%, उदजन ४.४%, ओषजन २०.४%, तथा ओषजन २३% है तो उस यौगिकका अनुमानित सूत्र बताओ।

$$\text{कर्वन} = \frac{52.2}{12} = 4.35$$

$$\text{उदजन} = \frac{4.4}{1} = 4.4$$

$$\text{ओषजन} = \frac{20.4}{16} = 1.275$$

$$\text{ओषजन} = \frac{23}{16} = 1.4375$$

इससे स्पष्ट है कि क : उ : ओ = ४.३५ : ४.४ : १.४४ अर्थात् ३:३:१:१। अतः उक्त यौगिकका अनुमानित सूत्र (क_३ उ_३ ओ) हुआ।

यदि यौगिकका अणुभार भी ज्ञात हो जाय तो यह निश्चय पूर्वक कहा जा सकता है कि उसके एक अणुमें किस तत्वके कितने परमाणु हैं। अणुभार निकालनेकी अनेक विधियाँ हैं पर यहाँ चार मुख्य विधियाँ दी जावेंगी ये विधियाँ इस प्रकार हैं:—

१—ज्यूमाकी विधि

२—विक्टरमेयरकी विधि

३—हिर्मांककी अवकर्ष विधि

४—क्वथनांककी उत्कर्ष विधि

ज्यूमाकी विधि

ज्यूमाकी विधिसे यौगिकका अणुभार बड़ी आसानीसे निकाला जा सकता है। एवोमैडोके सिद्धान्तसे (देखो साधारण रसायन द्वितीय अध्याय) हमें यह पता चलता है कि समान तापक्रम और दबाव पर प्रत्येक वायव्यके समान आयतनमें अणुओंकी संख्या बराबर रहती है। कल्पना करो कि उदजन और अन्य अज्ञात वायव्य क के समान आयतनको एक ही तापक्रम और दबावपर तौला। यदि उस आयतनमें उदजनके ४ अणु होंगे तो अज्ञात वायव्यके भी चार ही अणु होंगे। अतः उदजन और अज्ञात वायव्यके अणुभारमें जो अनुपात होगा वही दोनोंके समान आयतनके भारमें भी होगा। अर्थात्—

अज्ञात वायव्यका अणुभार

उदजन का अणुभार

सम आयतनमें अज्ञात वायव्यकी तौल = त_१

सम आयतनमें उदजनकी तौल = त_२

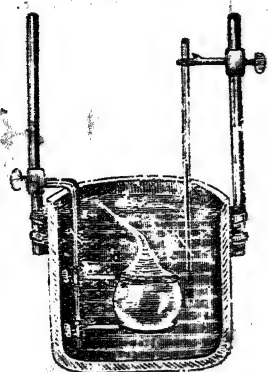
पर उदजनका अणुभार २ माना गया है क्योंकि इसका परमाणुभार एक है और इसके एक अणुमें दो परमाणु हैं।

$$\therefore \text{अज्ञात वायव्यका अणुभार} = 2 \times \frac{त_१}{त_२}$$

$$= 2 \times \text{वाष्प घनत्व}$$

ज्यूमाकी विधिमें इसी सिद्धान्त का उपयोग किया गया है। इस विधिमें एक काँचका गोला लेते हैं जिसमें २०० घन. श. मी के लगभग द्रव या गैस आसके। इस गोलेको तौल लेते हैं। तौलनेसे पहले यह आवश्यक है कि इसे अच्छी तरहसे सुखालिया जाय। इसविधिसे उनका ही अणुभार निकाला जा सकता है जो साधारण

तापक्रमपर ही वाष्पी भूत किये जा सकते हैं। ऐसे अज्ञात पदार्थके १० घन. श. मी इस गोले में डाल दिये जाते हैं। चित्र में देखनेसे पता चलेगा कि



इस गोलेमें एक पतली टोंटी होती है। जब अज्ञात पदार्थ गोलेमें डाल दिया गया तो फिर इसे पानी में रखकर गरम करते हैं। गरम करनेसे अज्ञात पदार्थ वाष्पी भूत होता है। इस पदार्थको कथनांकसे $30^{\circ}-40^{\circ}$ श अधिक ही गरम करना चाहिये गरम करते समय पदार्थकी भाप टोंटीसे बाहर निकलती हुई दिखाई पड़ेगी। जब भाप निकलना बन्द हो जाय तो टोंटीको पिघला कर बन्द कर दो। ऐसी सावधानीसे बन्द करना चाहिये कि कहीं भी छेद न रह जाय। इस समय गानीका तापक्रम भी ले लो। गोले को पानीसे निकालकर और पोंछ सुखाकर तौल लो। तौलनेके पश्चान् गोलेका टोंटीको शुद्ध पानीमें डुबोकर थोड़ा सा तोड़ दो। तोड़नेसे गोलेके अन्दर पानी अपने आप घुस आवेगा क्योंकि अन्दरकी भाप दबो भू हो जावेगी और शून्यकी पूर्ति जलसे हो जावेगी। अस्तु, इस प्रकार गोलेको जलसे भरकर फिर तौल लो। वायुमण्डलका दबाव और तापक्रम भी मालूम करो।

इस प्रकार प्रयोग करनेसे अज्ञात पदार्थके अणुभारकी गणनाकी जा सकती है। हरोपिपोल या क्लोरोफार्मके अणुभारका हिसाब निम्न प्रकार लगाया गया था।

उदाहरण-१. क्लोरोफार्मके गोलेका भार= 80.8444 ग्राम
२. क्लोरोफार्मके गोले और हरोपिपोलकी वाष्पका भार= 81.7312 "

३. पानीका तापक्रम = 25° श

४. पानीसे भरे हुए गोलेका

भार= 30.8444 ग्राम

५. वायुमण्डलका दबाव= 762.3 मि. मी.

६. वायुमण्डलका तापक्रम= 30.6° श

∴ गोलेमें जितना पानी आया उसका

भार= $30.8444 - 80.9444$ ग्राम

= 26.6444 ग्राम

∴ 30.6° श तापक्रम और 762.3 मि. मी.

दबावपर गोलेकी समाई= 26.6444 घन. श. मी.

सारिणियोंके देखनेसे पता चलता है कि इस तापक्रम और दबावपर वायु का आपेक्षिक घनत्व 0.001183 होता है।

अतः गोलेमें जितना वायु आवेगा उसका

भार= 26.6444×0.001183

= 0.3090 ग्राम

अतः खाली (वायु-शून्य) गोलेका

भार= $80.8444 - 0.3090$

= 80.5354 ग्राम

अतः हरोपिपोलकी वाष्पका

भार= $81.7312 - 80.5354$

= 1.1958 ग्राम

१ घन. श. मी उदजनका 760 मि. मी दबाव और 0° श (या 273° परमांश) तापक्रम पर भार 0.00008 ग्राम होता है अतः 26.6444 घन. श. उदजनका 762.3 मि. मी. दबाव और 30.6° श (या 362° परमांश) पर भार

$$= \frac{762.3 \times 26.6444 \times 273 \times 0.00008}{760 \times 362}$$

= 0.01287 ग्राम।

अतः हरोपिपोलका वाष्पघनत्व

$$= \frac{1.1958}{0.01287} = 92.9$$

अतः हरोपिपिलका अणुभार $= 4 \times 6 \times 2 = 48$
हरोपिपिल (क उ ह_२) का वास्तविक

अणुभार = ११६.५

अतः १.८% त्रुटि

व्यूमाकी विधिसे यदि सावधानीसे प्रयोग किया जाय तो ५-१० प्रति शतकसे अधिक त्रुटि नहीं आती है। यहां यह ध्यान रखना चाहिये कि उन्हीं पदार्थों का अणुभार इस विधिसे निकाला जा सकता है जो आसानीसे वाष्पीभूत हो सकते हैं, जैसे ज्वलक, कर्बन चतुर्ह्रिद, हरोपिपिल, बानजावीन आदि।

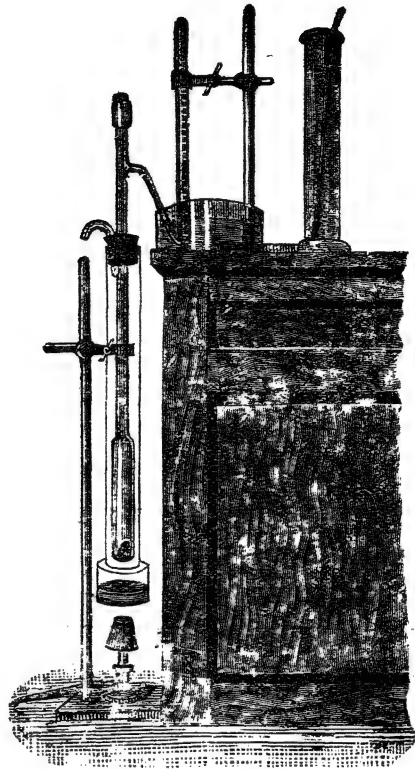
विक्टर मेयरकी विधि

विक्टरमेयरकी विधि भी लगभग उसी सिद्धान्तके आश्रित है, जिसके आश्रित व्यूमाकी विधि थी। यह विधि अत्यन्त उपयोगी है।

इसकी अच्छाई इस बातमें है कि अणुभार बहुत शीघ्रतासे निकाला जा सकता है और अज्ञात पदार्थकी मात्रा भी अधिक नहीं लेनी पड़ती है। इस प्रयोगका सारांश यह है कि अज्ञात पदार्थका ज्ञात भार लेकर उसे वाष्पीभूत करते हैं। इस की वाष्प जितना स्थान घरेगी उतना वायु बाहर निकल आवेगा। इस वायु का वायु-मण्डलके दबाव और तापक्रम पर आयतन नाप लेते हैं। इस प्रकार वाष्प का आयतन और भार दोनों ज्ञात हो जाता है। और पहिली विधिके अनुसार वाष्पघनत्व और अणुभारकी गणनाकी जा सकती है।

इस कामके लिये जो यन्त्र काममें लाया जाता है वह चित्रमें प्रदर्शित किया गया है। इसमें शीशे का लम्बा बल्ब होता है जिसमें एक मोटी नली होती है। बल्बमें थोड़ीसी काँचकी रुई रक्खी होती है। इस नलीके ऊपरके सिरेके पास एक मुड़ी हुई पतली पार्श्वनलिका लगी रहती है इसके मुँहको पानी की टपमें डुबोते हैं। मोटी नलीके मुँहमें रबरका काग कस दिया जाता है। इस

बल्ब युक्त नलीको फिर एक बड़े काँचके खोलके अन्दर रखते हैं। इस खोलके भी नीचे एक मोल बल्ब होता है। इसके मुँहमें भी काग कसा होता है और भाप बाहर आनेके लिये एक पतली नली भी लगी होती है।



खोलके बल्बमें पानी भर कर गरम करते हैं और इसे तब तक उबालते रहते हैं जब तक पार्श्व नलिकासे हवाके बुदबुदे निकलते रहते हैं। जब बुदबुदे निकलने बन्द हो जायें तो समझना चाहिये कि यन्त्रमें तापक्रम स्थिर है। जब ऐसा हो जाय तो पार्श्व नलीके मुँहपर निशान लगा हुआ बेलन पानीसे भर कर रख देते हैं।

अज्ञात पदार्थको, जिसका अणुभार निकालना है, एक छोटीसी पतली शीशीमें जिसमें

काँचकी डाट लगी होती है लेते हैं। इस पतली शीशीको होफमेनकी शीशी कहते हैं। इसमें अज्ञात पदार्थ भर कर तैल लेने हैं। नलीके ऊपरी सिरेमेंसे रबर काग को निकालकर 'होफमेन की शीशी' को इसके अन्दर फिटला देते हैं। और काग फिर बन्द कर देते हैं। बल्बमें काँच की रुई रखली रहने के कारण होफमेन की शीशी डालते समय यन्त्रके टूटनेकी आशंका नहीं रहती है।

होफमेनकी शीशी ज्योंही बल्ब में पहुँचेगी, उसकी डाट खुल जायगी और उसमें भरा हुआ द्रव वाष्पीभूत होने लगेगा। इसकी वाष्प यन्त्रकी वायुको बाहर निकालेगी। वायु निशान लगे हुए बेलन में चढ़ेगा। जब वायु का और निकलना बन्द होजाय तो निशान लगे हुए बेलन के मुँह को हथेली से दबाकर सावधानी से पानी से भरे हुए एक बड़े टब में डुबादो, और बेलन के अन्दर और बाहरके पानीकी सतह एक करके वायुका आयतन पढ़ लो। टबके पानी का तापक्रम भी मालूम कर लो।

इस विधि से कर्वनचतुर्हरिद का अणुभार निकाला गया प्रयोग के दृष्टांक निम्न प्रकार थे।

दृष्टांक—१. होफमेन की शीशी का भार=

०.५७६० ग्राम

२. होफमेन की शीशी + कर्वन चतुर्हरिद =
०.७३७६

∴ कर्वन चतुर्हरिदका भार = ०.१६१६

३. निकाली हुई वायु = २८ घन. श. मी

४. पानी का तापक्रम = ३०° श

५. वायुमंडल का दबाव—७५२.७ मि. मी.

६. ३०° श तापक्रम पर जलका वाष्प दबाव
= ३१.७ मि. मी.

गणना—

३०° श (या ३०.३° परमांश) तापक्रम और
(७५२.७—३१.७)=७२१ मि. मी. दबाव पर २८ घन.
श.मी उद्जन का भार

$28 \times 721 \times 273 \times 0.0008 = 0.002144$ ग्राम
 760×303

∴ कर्वन चतुर्हरिदका वाष्पघनत्व=

$$\frac{0.1616}{0.002144} = 75$$

∴ कर्वन चतुर्हरिदका परमाणुभार = $75 \times 2 = 150$
कर्वन चतुर्हरिद (क ह.) का ठीकअणुभार
१५४ है अतः त्रुटि २.६%।

हिमांककी अवकर्ष विधि

पानी या बर्फका हिमांक साधारणतया ०° श है पर इसमें यदि कोई अन्य पदार्थ मिला दिया जाय तो हिमांक कुछ कम हो जायगा। हिमांकके कम होनेको अवकर्ष कहते हैं। बर्फमें यदि शर्करा १ ग्राम डाल दी जाय तो इसमें कुछ अवकर्ष होता है पर यदि शर्कराकी मात्रा बढ़ा दी जाय तो अवकर्ष पहलेकी अपेक्षा कुछ अधिक होगा। प्रयोग द्वारा यह सिद्ध किया गया है कि यदि ५ ग्राम पानीमें ऐसे पदार्थके ५ ग्राम डाले जाय जिसका अणुभार ५ हो और हिमांकमें ५° अवकर्ष हो तो

$$अ = \frac{क \times ५}{५ \times ५}$$

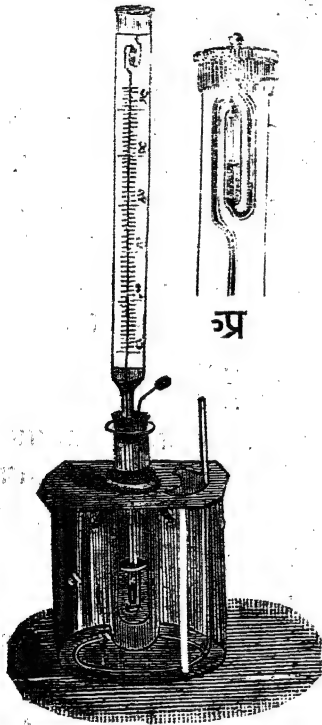
इसमें क स्थिर मात्रा है जो पानीके लिये १८५० मानी गई है। यदि पानीके स्थानमें अन्यद्रव लिये जाय तो इनके लिये क की मात्रा भिन्न भिन्न होगी। कुछ घोलकोंके लिये क का मूल्य नीचे दिया जाता है:—

घोलक	क	हिमांक
जल	१८५०	०°
बानजावीन	५०००	५.१८°
सिरकाम्ल	३६००	१६.७५°
नफथलीन	६६००	७६.६°
दिव्योत्तल	७२००	३६.६°
नोषोबानजावीन	६६१०	५.२८°

बह कहनेकी आवश्यकता नहीं है कि हिमांक में इतना कम अवकर्ष हुआ करता है कि साधारण तापमापकोंसे यह ठीक ठीक पढ़ा भी नहीं जा सकता है। इस कामके लिए विशेष प्रकारका

तापमापक बनाया गया है जिसे 'बेकमेन तापमापक' कहते हैं। इस तापमापकमें 4° — 6° के ही अंक रहते हैं और हर एक अंश १०० भागों में विभाजित रहता है। इस ताप मापक के सिरे पर पारद का एक संचक अ रहता है जिसको हिलाकर तापमापकमें पारद उपयुक्त स्थान पर कर लिया जाता है।

हिमांकका अवकर्ष निकालनेके लिये प्रयोग इस प्रकार किया जाता है। इसका यंत्र चित्रमें दिखाया गया है। इसमें एक बड़ा कांचका घट



होता है जिसमें एक विद्योभक लगा रहता है। घटके मुँहपर ढकनेमें विद्योभकसे टारनेके लिये एक बड़ा छेद होता है। और ऐसा गोल सुराख होता है जिसमें मोटी परखनली किसी जा सकनी है। इस मोटी परखनलीके अन्दर एक पतली परखनली होती है। इस नलीमें अज्ञात पदार्थ डालने के लिये एक पार्श्वनली लगी रहती है। इस नलीमें भी बिंदु लगे रहते हैं जिससे इसमें भरे हुए द्रव

घोलककी आयतन ज्ञात हो सकता है। टारनेके लिये एक विद्योभक भी लगा रहता है। इसी पतली नलीमें बेकमेन तापमापक द्रवमें डुबो देते हैं।

बाहरके घटमें बर्फ और नमकके टुकड़े पीसकर खूब ठसाठस भर देते हैं। बेकमेन तापमापक से तापक्रम पढ़ लिया जाता है। तत्पश्चात् उस पदार्थको जिसका अणुभार निकालना होता है तोलकर घोलक द्रवमें पार्श्वनली द्वारा सहारेसे डाल देते हैं। यह याद रखना चाहिये कि तापक्रम लेते समय द्रवके टारनेकी सदा आवश्यकता होती है। इस प्रकार यह पता चल सकता है कि हिमांकमें कितना अवकर्ष हुआ है।

इस विधिसे गन्नाशर्करा (क. २ ड. २ मो. १) का अणुभार निकालने पर दृष्टांक इन प्रकार मिले—

१. जल घोलक=२५ घन. श. मो=२५ ग्राम
 २. (गन्ना शर्करा + नली) की पहली तौल=३४४४८ ग्राम
 ३. " " दूसरी तौल=२८२४४ " अतः शर्करा =०६२०४ ग्राम
 ४. पानी का हिमांक =४.२३° श
 ५. शर्करा डालनेके बाद हिमांक=४.०६५° हिमांक में अवकर्ष=०.१३५° श
- $$\therefore \text{गन्ना शर्कराका अणुभार} = \frac{१८५० \times ०.६२४}{२५ \times ०.१३५} = ३४०$$

इसका ठीक अणुभार ३४२ है अतः त्रुटि ०.६% है।

कथनांककी उत्कर्ष विधि

इस विधि का भी सिद्धान्त वही है जो हिमांककी अवकर्ष विधि का है। घोलकमें जब कोई अन्य पदार्थ डाल दिया जाता है तो उसका कथनांक पहलेकी अपेक्षा बढ़ जाता है। प्रयोग द्वारा यह सिद्ध किया गया है कि यदि ५ ग्राम घोलकमें ऐसे पदार्थके ३ ग्राम डाले

जायें जिसका अणुभार अ हो और यदि क्वथनांकमें व उत्कर्ष हो तो—

$$अ = \frac{क \times म}{उ \times प}$$

इसमें क स्थिर मात्रा है जिसका मूल्य भिन्न भिन्न घोलकों के लिये भिन्न भिन्न है जैसा कि निम्न अंकों से प्रकट है—

जल—५२०

मद्य—११५०

ज्वलक—२११०

सिरकासू—२५३०

बानजावीन—२६९०

नीलिन—३२२०

इस प्रयोग के करने के लिये निम्न प्रकारसे सामग्री प्रबन्धित करनी पड़ती है। यन्त्रमें एक

द्वितीय की जाती है। यह भाप ऊपर चलाई हुई पार्श्वनली द्वारा स्रवित कर दी जाती है। भाप बनाने के लिये घोलक को एक बोटलमें गरम करते हैं जिसमें एक ऊँची रत्नक नली लगा देते हैं। जब घोलक उबलने लगे तो इसका तापक्रम पढ़ लिया जाता है। फिर जिस पदार्थ का अणुभार निकालना हो उसे तौलकर इसमें डाल देते हैं। क्वथनांकमें जितनी वृद्धि हो वह भी पढ़ ली जाती है। घोलक का आयतन निशान लगी हुई नलीमें पढ़ लेते हैं।

इस विधिसे अणुभार निकालते समय गन्ना शर्करा के लिये निम्न दृष्टांक प्राप्त हुए—

१. नली + शर्करा की पहली तौल = ४६५६६ ग्राम

२. " " दूसरी " = ३२३३६ "

∴ शर्करा = १४२३० "

३. पानी का क्वथनांक = ६६°१' श

४. शर्करा डालनेके बाद क्वथनांक = ६६°३२६' श

∴ क्वथनांकमें = ०°२४६' श

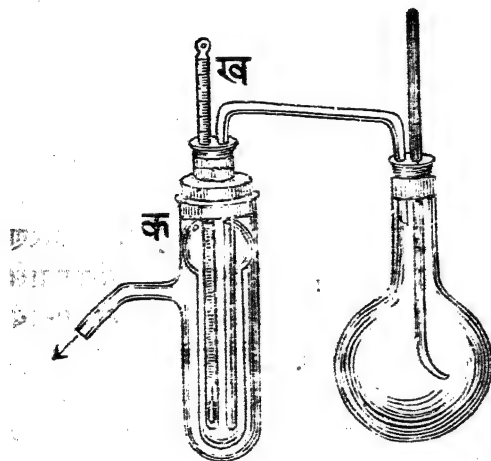
उत्कर्ष

५. घोलक जलका आयतन = ११ घन. श. मी

६. " " भार = ११ ग्राम

∴ शर्करा का अणुभार =

$$\frac{५४० \times १७२६०}{११ \times ०.२४६} = ३४$$



काँचका बाहरी खोलक होना है जिसमें एक पार्श्व-नली लगा रहती है। इसके अन्दर दूसरी निशान लगी नली होती है जिसमें घोलक भरा जाता है। इसीमें एक तापमापक ख जिसमें ०°१' और ०°१' तक के अंक पढ़े जाते हैं लगाया जाता है और एक नली द्वारा शुद्ध घोलक की भाप इसमें प्रवा

उत्पादन (Production)

भ्रामकी उपज

[ले० श्री विश्वप्रकाश, विशारद]

मनुष्यकी शक्तियाँ परिमित हैं परन्तु यदि परिमित शक्तियोंका उचित उपयोग किया जाय तो उन्हींसे मनुष्य बहुत कुछ कृतकार्य हो सकता है। मनुष्यकी शक्तिके बाहर

है कि वह किसी वस्तु का निर्माण कर सके। वह तो केवल उपयोगिता की ही वृद्धि करता है और जिसके हम नाश हो जाना कहते हैं वह भी केवल उपयोगिता का ही नाश हो जाना है न कि उस वस्तु का। लकड़ी सृष्टि ने हमको दी है, परन्तु लकड़ी होने की अवस्थामें उसकी उपयोगिता बहुत कम है। यदि उसी लकड़ीसे हम मेज़ या कोई सन्दूक बना लें तो उसकी उपयोगिता कई गुनी हो जाती है—क्योंकि लकड़ी के मूल्यसे मेज़ या सन्दूक का मूल्य कई गुना अधिक है। इसी प्रकारसे पृथ्वीमें उत्पन्न करने की शक्ति विद्यमान है; मनुष्य का कार्य केवल यही है कि पृथ्वीमें बीज बोकर उस शक्ति का उपयोग करे। मेज़ के टूट जाने पर हम कहते हैं कि मेज़ नामक वस्तु का नाश हो गया। ऐसा अनुचित ही है क्योंकि जिस लकड़ी की मेज़ बनी थी वह अब भी विद्यमान है। अन्तर केवल इतना ही है कि उसकी उपयोगिता पूर्वकी अपेक्षा कम है।

उत्पादन के साधन

अर्थशास्त्र वेत्ताओं ने उत्पादन के चार साधन माने हैं

- (१) भूमि
- (२) मज़दूरी
- (३) पूँजी
- (४) व्यवस्था।

इन चारों साधनों पर अब विशेष रूपसे विचार किया जायगा।

उत्पादन में भूमिका स्थान

उत्पादन के लिये भूमिका होना अनिवार्य है। पूँजी तथा व्यवस्था के बिना मनुष्य का कार्य चल सकता है। परन्तु भूमि ऐसा साधन है बिना जिसके कार्य का आरम्भ ही नहीं हो सकता। कार्य करने के लिये स्थान की आवश्यकता होती है। वर्तमान फैक्टरी मॉलों का स्थान घेरे ही है। जर्मनी, इंग्लैंड और अमेरीकामें फैक्टरी के एक कोने से दूसरे कोने तक जाना

सरल कार्य नहीं है। एक एक पुतलीघरमें हज़ारों की संख्यामें मज़दूर कार्य करते हैं। कृषिमें तो भूमि मुख्य वस्तु है। भूमिमें ही अनाज बोते हैं और उससे अन्न उत्पन्न करते हैं।

भूमिके गुण

अर्थशास्त्रमें भूमिसे तात्पर्य है उन वस्तुओं से जो प्रकृति ने हमको दी हैं। प्रकृति की दी हुई वस्तुयें परिमित मात्रामें हैं। उनका घटना या बढ़ना सम्भव नहीं है। भूमि की भी एक मात्रा है जो बढ़ नहीं सकती। एक देशमें जितनी भूमि होगी उससे अधिक होना सम्भव नहीं। हम अन्य वस्तुओं का निर्माण कर सकते हैं पर भूमि जितनी हमारे पास है उसीसे हमको कार्य निकालना है। यह दूसरी बात है कि देश का बहुत सा हिस्सा जंगल या दलदलोंसे घिरा हो। उनको दूर करके हम उस भूमि का उपयोग अवश्य कर सकते हैं पर इसके यह माने नहीं हैं कि देशमें पूर्वकी अपेक्षा अधिक भूमि आ गई क्योंकि भूमि की मात्रा बढ़ नहीं सकती।

इसके अतिरिक्त प्रकृति ने सभी भूमिके भाग समान उपजाऊ नहीं बनाये। किसी स्थान पर कम पानी बरसता है; कहीं पर दलदल भरे रहते हैं; कहीं सूर्य की किरणों के न पहुँचने के कारण उपज एक नहीं पाती, कहीं उष्णता की अधिकतासे कोई भी पदार्थ नहीं उग सकता। कहने का तात्पर्य है कि प्रत्येक भागको सृष्टि ने निश्चित जल, वायु, सर्दी, गरमी, तथा प्रकाश दिया है। इनमें भी किसी प्रकार का अन्तर नहीं पड़ सकता। क्योंकि न हम जल वर्षा सकते हैं और न प्रकाश का प्रबन्ध कर सकते हैं। तिसपर भी यदि उद्योग किया जाय तो पूर्वकी अपेक्षा अधिक लाभ हो सकता है।

भूमि का प्रत्येक भाग समान उपजाऊ नहीं है। कहीं की भूमि पथरीली, कहीं की बालू मिली, कहीं पर दलदल इत्यादिक होते हैं। अन्न उत्पन्न करने के लिये ज़मीनमें कुछ रासायनिक पदार्थ पाये जाते

हैं। सभी जगह यह समुचित मात्रामें नहीं होते। इसमें मनुष्य बहुत कुछ कर सकता है।

अर्थशास्त्र वेत्ताओंका विचार है कि भूमिकी उत्पादन शक्तिका नाश नहीं होता। जो शक्ति उनमें पूर्व थी वह सदा विद्यमान रहेगी।

मनुष्यका कौशल

भूमिके उपजाऊ बनानेमें मनुष्य बहुत कुछ सफल हुये हैं। भूमिमें दो प्रकार के गुण होते हैं (१) जो प्रकृतिने भूमिको दिये हैं (२) जो मनुष्यके प्रयत्नोंके फल हैं। जैसा कि पहले कहा जा चुका है भूमिको प्रकृतिने कुछ गुण दिये हैं। प्रकाश, जल, ऊष्णता आदि सभी भूमिके भागोंको समान नहीं मिले हैं। परन्तु इनमें मनुष्य बहुत कम सफल हो सका है। जलकी कमीको दूर करनेके बहुतसे उपाय किये गये हैं। कई स्थानोंपर जंगल बसाये गये हैं जिससे जल अधिक बरसनेकी सम्भावना हो। नहर इत्यादिकके खुदनेसे जलकी कठिनाई तो बहुत कुछ दूर हो गई है। नदीके किनारेके खेत अधिक उपजाऊ होते हैं और दूरके खेत जलके न मिलनेके कारण ऊसर पड़े रह जाते हैं। इसके दूर करनेके लिये नहरें खोदी गई हैं और जो खेत दूर थे वे अब जलके समीप आगये हैं।

जमीनमें रसायनिक पदार्थ विद्यमान होते हैं जिनसे अन्न उत्पन्न होता है। पाश्चात्य देशके वैज्ञानिकोंने इस बातको अध्ययन किया है कि किन वस्तुओंके पैदा करनेके लिये कौनसा पदार्थ किस मात्रामें होना चाहिये। जो पदार्थ कम मात्रामें पाया जाता है वह उत जमीनमें लाकर मिला दिये जाते हैं, जैसे कि सोडा और पोटाश (Soda & Potash) की यदि कमी पायी गई तो ये वस्तुयें मिट्टीमें मिलाकर जमीनको उपजाऊ बना लिया जाता है।

अभाव्यवश हमारे देशमें इस विषयके अन्वेषण नहीं होते। सी वर्ष के लगभग हुये कि इङ्ग-

लैंड देशमें कृषि-सम्बन्धी अनेकों अन्वेषण किये गये। इन अन्वेषणोंके फल स्वरूप एक ही खेतसे अनेकों फसलें काटी गई और ऐसा करनेसे भी पृथ्वीकी उपजपर कोई प्रभाव नहीं पड़ा। वहांपर गाजर बोकर देखा गया कि इसके बोनेसे पृथ्वी अपनी खोई हुई शक्तिको पा लेती है। साथ ही गाजरकी खेती भी हो जाती है। जो भूमि अनावश्यक तथा ऊसर समझी जाती थी उसपर मट्टीकी तहें बिछा बिछा कर खेती होने लगी है।

यहीं नहीं हमारे देशके लोग उन यंत्रोंका उपयोग नहीं करते जिनका उपयोग अमरीका आदिमें होता है। हमारे हल छोटे और भदे बने होते हैं। वहांपर उन यंत्रोंसे एक मनुष्य उतना कार्य कर सकता है जितना यहांपर हजारों नहीं कर पाते। हमारे देशके किसान कंजूस हैं और जिसमें बनको रुपया व्यय करना चाहिये उसमें व्यर्थ कंजूसी करके अपनी हानि करते हैं। बुरी तरहसे खेती करनेसे पृथ्वीकी उपजमें भी कमी आजाती है।

न्यून प्रासिका सिद्धान्त

(Law of Diminishing Returns)

इस सिद्धान्तके अनुसार यदि हम पूंजी और श्रममें वृद्धि कर दें तो उपज अनुपातसे अवश्य ही कम होगी। एक क्षेत्रपर ५०) वार्षिक व्यय करनेसे १०० मन अन्न उत्पन्न होता है। यदि उसी क्षेत्रपर हम ५०) के स्थानमें १००) व्यय करें तो अन्न २०० मन हिसाबसे होना चाहिये। पर ऐसा नहीं होता क्योंकि दूसरी बार १०० मनसे कम अन्न पैदा होता है।

इसी कारणसे खेती करने वाले बहुत सी भूमि ले लेते हैं। थोड़ी भूमिपर अधिक व्यय करनेसे आयका वह अनुपात नहीं रहता। भूमिके पानेके लिये वह अधिक भी व्यय करनेको तैयार रहते हैं। पर यह तभीतक सम्भव है जब कि भूमिकी अधिकता हो। यह कहा जा चुका है कि भूमिकी

मात्रा नियमित है और बढ़ नहीं सकती । इसी लिये जब कि देशकी सब भूमि घिर जाती है तो उसका मिलना कठिन हो जाता है । मनुष्योंकी जन संख्या बहुत जल्दी बढ़ती है । इङ्गलैण्ड देश पहले अपने निवासियोंको भोजनका प्रबन्ध कर सकता था । पर जनसंख्याके बढ़नेसे इनका प्रबन्ध होना दुर्लभ हो गया । जब देशकी सब भूमि घिर जानेपर भी भोजनका प्रबन्ध नहीं हो पाता तो लोग दाँ ही बातें कर सकते हैं:—

(१) नये अन्वेषणोंसे पैदावारकी वृद्धि की जाय ।

(२) अन्य देशोंमें जाकर लोग बस जाय ।

नये अन्वेषणोंका उद्देश्य होता है कि पूर्वकी अपेक्षा अधिक उपज पैदा हो । उसी भूमिसे हमको उपजमें इतनी वृद्धि करनी है जो कि नये पैदा हुए

मनुष्योंके लिये समुचित हो । जिस भूमिपर हमने पहले ५० व्यय किया था उससे १०० मन अनाज पैदा होता है । यदि इसीपर दुबारा हम ५० और व्यय करें तो १०० मनसे कम अनाज पैदा होगा । मानलिया जाय कि ८० मन पैदा हुआ । इस प्रकार २० मनकी हानि हुई । अन्नकी आवश्यकता होनेसे इस हानिके होते हुये भी हम ५० उसपर और व्यय करेंगे । ऐसा करनेपर भी थोड़ेसे मनुष्य रह जायेंगे जिनको भोजन न मिलेगा । उनके लिये भोजनका प्रबन्ध होना आवश्यक है । इसलिये लोग १०० व्यय करनेके स्थानमें १५० व्यय करेंगे । तीसरी बार ५० अधिक करने से केवल ६० मन अधिक अनाज उत्पन्न होगा । इसकी सारणी बनेगी:—

व्यय	प्राप्ति (मनमें)
५०)	१००
५०) + ५०) = १००)	१०० + ८० = १८०
५०) + ५०) + ५०) = १५०)	१०० + ८० + ६० = २४०
५०) + ५०) + ५०) + ५०) = २००)	१०० + ८० + ६० + ४० = २८०

इस सारणीके देखनेसे यह पता चलता है कि एक क्षेत्रपर अधिक पूँजी व्यय करनेसे हमारी प्राप्ति का अनुपात कम होता जाता है ।

सृष्टिकी आदिसे अबतक मनुष्य जिस स्थानपर अधिक सुगमतासे भोजन पा सकते हैं वहीँको चले जाते हैं । इतिहास इस बातका प्रमाण है कि मध्य एशियामें बसी हुई जातियाँ उस स्थानमें भोजनकी कमीका अनुभव करके वहाँसे सारे संसारमें जाकर बस गई । इंग्लैंडमें जब अधिक मनुष्य होगये तो वे ही जाकर अमेरिका, आस्ट्रे-

लिया, अफ्रीका आदि देशमें जाकर बस गये इन सबका कारण है यह सिद्धान्त ।

सिद्धान्तकी इटलता:—यह सिद्धान्त इतना अटल है जिसका रुकना असम्भव है । यह संभव है कि खेतीके नये अन्वेषणोंके प्रयोगमें लानेसे यह थोड़े दिनोंतक रुका रहे पर अन्तमें इसका होता स्वाभाविक ही है । पोश्वात्य देशके विशेषज्ञोंके मस्तिष्क बहुत दिनोंसे लगेहुये हैं कि इस सिद्धान्तका जहाँतक दूर हो सके दूर किया जाय । आरम्भ में कुछ सफलता होती है पर अन्तमें यह हो ही जाता है जैसा कि इस सारणीसे पता चलेगा:—

व्ययकी मात्रा प्रत्येक ५० की	प्राप्ति (मनमें)
१	१००
२	११०
३	११५
४	११०
५	१०५
६	१००
७	९०
८	८०
९	६०

यह सिद्धान्त कृषि ही नहीं प्रत्युत अन्य वस्तु-ओंपर भी लागू है। सोने, चाँदी, लोहे, कोयले, नमक इत्यादिकी खानोंपर भी इसी नियमका आधिपत्य है। कृषि और खानोंमें अन्तर इतना है कि खाने बहुत शीघ्र समाप्त हो सकती हैं पर भूमिकी कृषि सम्बन्धी उत्पादकताका अन्त नहीं होता। बहुतसे लोगोंका विचार है कि समुद्री मछलियोंको पकड़ते

जाओ वे और बढ़ती जायंगी। पर यदि बड़ी बड़ी मछलीनासे यह कार्य किया जाय तो उसमें भी न्यून प्राप्ति हो जायगी। मकान बनानेमें यदि छोटी ज़मीन लेकर उसमें एक मंजिल दो मंजिल बनाते जाओ तो प्रथम तो लाभ होगा परन्तु कई मंजिलों के बाद उसमें अधिक व्यय होता जायगा।

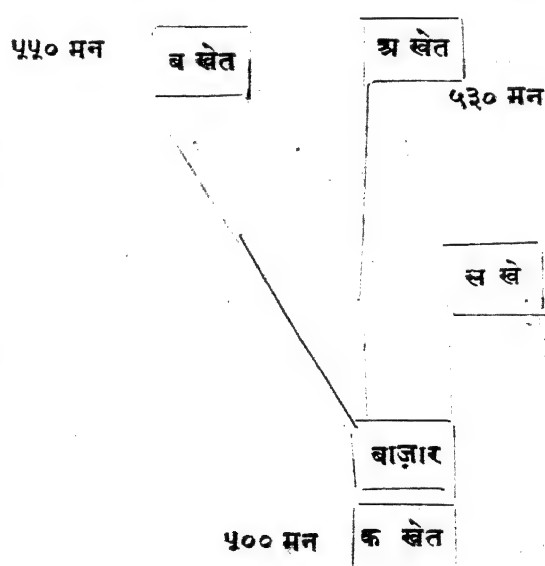
भूमिकी उपज

कौनसी भूमि उपजाऊ है इसका निश्चय करना सरल कार्य नहीं है। वैसे तो इतना कह देना पर्याप्त है कि जिस भूमि पर अधिक अन्न उत्पन्न होसकत है वह अधिक उपजाऊ है। रिकार्डो (Ricardo) तथा अन्य अंग्रेजी अर्थ शास्त्र विशेषज्ञोंका कथन है कि जो भूमि अधिक

उपजाऊ होगी वहाँ पर लोग सबसे पहले बसेंगे। अमरीकाका उदाहरण देते हुए एक विशेषज्ञने रिकार्डोके सिद्धान्तको काटना चाहा है। अमरीकामें सबसे पहले नदियोंकी तरेटियां नहीं बसी परन्तु पहाड़ियोंकी घाटियां बसाई गई। इसके होनेका कारण यह था कि नदियोंकी तरेटियोंमें जंगली जानवर बसते थे। पहाड़ों पर रहनेसे इन भयंकर जन्तुओंसे रक्षा हो सकती थी।

वही भूमि सबसे अधिक उपजाऊ है कि जिससे अधिक प्राप्ति हो। अमरीकाके पहाड़ोंकी घाटियां अधिक उपजाऊ थी। नदियोंकी तरेटीपर रहनेसे जितनी अधिक प्राप्ति होती उससे अधिक उनको जंगली जानवरोंसे अपनी रक्षा करनेके लिये व्यय करना पड़ता। भूमिके अधिक उपजाऊ होने के लिये यह भी आवश्यक है कि खेत बाजारके समीप हो।

अ, ब, स, क चार खेत हैं जिनकी पैदावार क्रमसे ५३०, ५५०, ५२० और ५०० मन है। परन्तु ब को बाजार माल लानेमें ५० मन व्यय हांता है, अ को ३० मन और स को २० मन। क खेत



बाज़ारके पास है इसलिये उसको व्यय नहीं उठाना पड़ता। इन चारों क्षेत्रोंकी भिन्न भिन्न पैदावार हैं पर ऐसा होनेपर भी वे समान उपजाऊ हैं।

—

फोटोसिन्थेसिस

अर्थात्

पौधोंका भोजन निर्माण।

[पञ्चानन माहेरवरी, बी. एस. सी.]



धों और प्राणियोंमें प्रधान भेद यही है कि पौधे अपना भोजन, जल, वायु, और सूर्य के प्रकाश से ही अपने आप बना सकते हैं, किन्तु हम लोग अपना भोजन आप नहीं बना सकते। बिना पौधों के प्राणी मात्र

का जीवन असम्भव है। क्या मांसाहारी और क्या शाकाहारी सभी अन्न में पौधों ही पर निर्भर हैं। प्रत्येक हरे पौधेमें Chlorophyll क्लोरोफिल नामक एक विशेष वस्तु विद्यमान है जिसके बल से पौधे प्राणी मात्रको जीवनदान दिये हुये हैं। सूर्यकी किरणोंका शोषण करके यह वस्तु पत्तों में एक अद्भुत रासायनिक क्रिया उत्पन्न कर देती है। इस क्रियामें मुख्य बात यही है कि वायुमें विद्यमान Carbon dioxide कार्बन डाइक्साइड नामक गैस पत्तोंमें Stomata 'स्टोमेटा' निमी अति सूक्ष्म छिद्रों द्वारा प्रवेश करती है और Oxygen 'आक्सीजन' नामी गैस पृथक् होकर बाहर निकलती है। यही "कार्बन डाइक्साइड" अनेक रासा-

यनिक क्रियाओं द्वारा प्राणी भोजनका उत्पादन करती है।

परीक्षा करनेपर Willstatter विलस्टैटर साहब ने पता लगाया है कि त्रितने molecule अणु 'कार्बन डाइक्साइड' के प्रवेश करते हैं, उतने ही अणु आक्सीजन के बाहर निकलते हैं, अर्थात्—



कार्बन डाइक्साइड आक्सीजन कार्बन यही 'कार्बन' पौधेमें रह जाता है और इसीसे पौधेका भोजन बनता है।

Elodea "इलोडिया" या Potamogeton पोतामोजीटन जैसे जल में डूबे हुए पौधोंमेंसे धूपमें कुछ गैसके बुदबुदे निकलते हुये देखे जा सकते हैं। इस गैसको इकट्ठा करके, इसकी रासायनिक परीक्षा करनेपर यह पता चलता है कि यह आक्सीजन ही है। इन्हीं पौधोंको यदि प्रकाशसे वञ्चित कर दिया जाय तो इनमेंसे कुछ भी नहीं निकलता है।

क्योंकि यह क्रिया पौधोंके केवल हरे भागोंमें ही हो सकती है, इसलिये इस हरे तत्व अर्थात् Chlorophyll क्लोरोफिलकी ओर ध्यान देना आवश्यक है। इसके रासायनिक विश्लेषणमें अधिक भाग Willstatter विलस्टैटर साहब और उनके विद्यार्थियोंका ही है। उन्होंने यह भली भांति दिखता दिया है कि क्लोरोफिल एक वस्तु है नहीं किन्तु इसमें चार वस्तुयें (Pigments) मिश्रित हैं:—

- | | |
|----------------------------------|------------------------|
| (१) $C_{55} H_{72} O_5 N_4 Mg$ — | } क्लोरोफिलका हरा भाग |
| क्लोरोफिल 'a' | |
| (२) $C_{55} H_{70} O_6 N_4 Mg$ — | } |
| क्लोरोफिल 'b' | |
| (३) $C_{40} H_{56}$ — | } क्लोरोफिलका पीला भाग |
| Carotin कैरोटीन | |
| (४) $C_{40} H_{56} O_2$ | } |
| Xanthophyll जैथोफिल | |

क्लोरोफिल पानीमें नहीं घुल सकती, परन्तु alcohol स्पिरिट और कुछ अन्य द्रव पदार्थोंमें भली भाँति घुल जाती है।

क्लोरोफिलके निर्माण के लिये नीचे लिखी हुई वस्तुएं आवश्यक हैं:—

(१) प्रकाश—अंधेरेमें पौधोंको उगानेसे इनके पत्ते पीले ही रहते हैं, परन्तु प्रकाशमें लानेसे वे फिर हरे हो जाते हैं। इस दशांमें पौधोंको etiolated “ईटिओलेटेड” कहते हैं। क्लोरोफिल-के लिये सामान्य प्रकाशकी ही आवश्यकता है। अत्यधिक प्रकाशमें इसका धीरे धीरे विनाश प्रारम्भ होने लगता है।

(२) गरमी—अत्यधिक गरमी वा अत्याधिक ठंड हानिप्रद है। औसत दर्जेका तापक्रम temperature ही सबसे अच्छा है।

(३) लोह—बिना लोह के लवणों Iron salts के पौधे पीले पड़ जाते हैं। इसको Chlorosis क्लोरोसिस की बीमारी कहते हैं।

फोटोसिन्थेसिसके लिए आवश्यक वस्तुएं

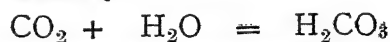
कार्बन डाइऑक्साइड और जल हैं। वायुम सब जगह सब देशोंमें लगभग १०,००० भागोंमें तीन भाग कार्बन डाइऑक्साइडके ही हैं। केवल बड़े बड़े शहरोंके पास पास कोयला इत्यादि जलनेसे, अथवा बहुतसे प्राणियोंके श्वास-से इसका परिमाण कुछ अधिक हो जाता है परन्तु अधिकतर एकसा ही रहता है। जलके पौधे जल-में घुली हुई कार्बनडाइऑक्साइडको ही काममें लेते हैं। कार्बनडाइऑक्साइड Stomata स्टो-मेटा माली छिद्रों में होकर पत्तोंमें प्रवेश करती है और जड़ों द्वारा लाए हुए ऊपर चढ़ते हुए पानीसे मिलती है।

प्रकाश—चन्द्रमाका प्रकाश पर्याप्त नहीं है इस लिये रातमें फोटोसिन्थेसिस नहीं हो सकता। तौभी सूर्यका प्रकाश नितान्त आवश्यक नहीं है

क्योंकि गैसकी अथवा बिजली की बहुत तेज़ रोशनीमें भी फोटोसिन्थेसिस हो सकता है परन्तु इन विधियोंका उपयोग मामूली तोरपर नहीं किया जा सकता जबतक कि बिजलीका मूल्य बहुत ही कम न हो जाय।

फोटोसिन्थेसिसमें होने वाली रसायनिक क्रियाएं—

यह अभी ठीक पता नहीं चल सका है कि पहिले बना हुआ पदार्थ क्या है। इन विषयमें विज्ञानवेत्ताओंमें मतभेद है। जहाँतक अनुमान किया जाता है पहिले कार्बनडाइऑक्साइड पत्तों-के अन्दर कोषोंमें जलमें मिल कर कार्बोनिक एसिड बनाती है—



कार्बनडाइऑक्साइड + जल = कार्बोनिक एसिड

दूसरी क्रिया यह है कि प्रकाशके तेज़ से यह कार्बोनिक एसिड किसी तरह reduce ‘रिड्यून’ होकर formaldehyde ‘फारमेलिडहाइड’ नामक पदार्थमें परिणत हो जाती है और आक्सीजन पृथक् होकर बाहर निकल जाती है:—



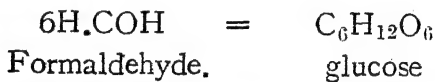
कार्बोनिकएसिड = फारमेलिडहाइड × आक्सीजन

प्रश्न यह है कि क्या फारमेलिडहाइड सचमुच ही बनता है? आधुनिक समयमें यह पदार्थ पौधे-से बाहर भी कार्बोनिकएसिड और जलके प्रयोग से ही रासायनिक क्रियाओं द्वारा बनाया जा चुका है, किन्तु पत्तोंके कोषोंमें इस वस्तुके अस्तित्वका कोई प्रमाण अबतक नहीं दिया जा सका है। यह वस्तु जब तक कि बहुत थोड़े परिमाण में न हो कोषोंके लिए बड़ा भीषण विष है और इस-लिए यदि यह बनती भी होगी तो बहुत क्षणिक समय के लिए और शीघ्र ही इससे अन्य पदार्थ बन जाते हैं। तौभी विल्स्टैटर साहब बहुत जोर देकर कहते हैं—जितनी कार्बनडाइऑक्साइड पौधे के अन्दर प्रवेश करती है ठीक उतनी ही

आक्सीजन बाहर निकलती है इसलिये फारमेलिड हाइड्रिके सिवा दूसरा कोई पदार्थ बन ही नहीं सकता।

अनेक विज्ञानवेत्ताओं के परिश्रम करनेपर भी इस विषयमें वैसी ही उलझन बनी हुई है क्योंकि यह मानते हुए भी कि फारमेलिडहाइड्रिके सिवा दूसरा पदार्थ ऐसी हालतमें बन ही नहीं सकता, इसके अस्तित्वका कोई प्रमाण नहीं और फिर यह भी बड़ी आश्चर्यजनक बात है कि यदि विल्स्टैटर और डिक्सन साहबके मतके अनुसार केवल क्लोरोफिल 'a' और क्लोरोफिल 'b' ही इस क्रियाके लिए आवश्यक हैं तो उपर लिखी हुई केराटिन (carotin) और जैन्थोफिल (xanthophyll) नामी वस्तुओं pigments की आवश्यकता ही क्या है। यह नहीं हो सकता कि प्रकृति ने निरर्थक ही इन चारोंको एक ही स्थानपर संयुक्त कर रक्खा हो।

जो कुछ भी हो यदि फारमेलिडहाइड्रिके बना ही है तो शीघ्र ही polymerise पालीमेराइज़ होकर इससे शर्करा sugar वा ग्लूकोस glucose बन जाता है:—



बनस्पति भोजनमें बनने वाली वस्तुओंमें यही प्रथम है जिसके अस्तित्वके रासायनिक क्रियाओं द्वारा प्रमाण दिये जा सकते हैं और दिए जा चुके हैं। इसीसे पौधेकी अन्य वस्तुएं बनती हैं। यही ग्लूकोज़ glucose धीरे धीरे पौधेके नीचे के भागमें नसों vein द्वारा जाता रहता है। जब यह कोषोंमें बहुत अधिक परिमाणमें इकट्ठा हो जाता है तब इससे स्टार्च starch बन जाता है।

बस यह शर्करा sugar और स्टार्च starch ही वृत्तों और पौधों तथा उनके कारण हम लोगोंके मुख्य खाद्य पदार्थ हैं और रात्रिकालमें जब कि फोटोसिन्थेसिस नहीं हो सकता तब वे पानीमें रसके रूपमें घुल घुल कर पौधोंके सारे भागोंमें

पहुँच जाते हैं और जो कुछ आवश्यकतासे अधिक बच रहते हैं वे जड़ और तनेमें ही सुरक्षित रहते हैं।

यह तो है मामूली पौधों की बात। अब हमें भूल न जाना चाहिए कि कुछ मांसमन्त्री पौधे भी संसारमें विद्यमान हैं। प्रयागके निकट यूट्रिक्युलेरिया ultricularia और दक्खिन में ड्रोसेरा drosera इनके अच्छे उदाहरण हैं। हो सका तो इनका वृत्तान्त आगेके लेखमें दिया जायगा।

सर्वसिद्धान्तसंग्रह ।

[ले० श्री गङ्गा प्रसाद बपाध्याय, एम० ए०]

प्रारम्भ



रतवर्षके लोग आदि सृष्टिसे ही दर्शनशास्त्रके प्रेमी रहे हैं। ऐहिक सम्पत्तिपर लात मारकर जीवन-जगत की गूढ़ समस्याओंके समाधानकी चिन्ता इनको विशेष आनन्द देती है। आजकल भी यह विशेषता सर्वथा लुप्त

नहीं हुई।

जिस प्रकार अन्य देशोंमें फिलासफीकी उन्नतिका एक कमबद्ध और श्रेणीगत इतिहास मिलता है उस प्रकार भारतवर्षमें नहीं मिलता। इसका विशेष कारण यह है कि भारतवर्ष इतना विशाल देश है और आर्यजातिकी भिन्न भिन्न स्थानोंमें एक ही युगमें इतनी भिन्न भिन्न अवस्था पाई गई है कि भिन्न भिन्न दार्शनिक सिद्धान्तोंके आधारपर उनका कालक्रम निश्चय करना असम्भव और दोषयुक्त है। परन्तु समस्त संसारके दर्शन-शास्त्रमें शायद ही कोई ऐसा सिद्धान्त हो

जिसके आदि चिह्न हमारे दर्शनोमें पाये नहीं जाते।

इन सिद्धान्तोंको कालक्रमसे नहीं किन्तु अवस्थाक्रमसे उत्तरोत्तर श्रेणीबद्ध करनेका सबसे पहला काम “सर्वसिद्धान्त संग्रह” में किया गया है। इसमें बारह प्रकरण हैं। और अनारम्भवादी चार्वाकसे लेकर केवल-आत्म-वादी शंकराचार्य तकके सिद्धान्त दिये गये हैं।

इस पुस्तकके लेखक प्रसिद्ध शारीरिक भाष्यकार श्रीस्वामी शंकराचार्यजी विख्यात हैं। संस्कृत-विद्वानोंकी भी यही सम्मति है। मुझे इसके अन्वेषणका अधिक अवसर नहीं मिला। यद्यपि एक दो श्लोकोंको देखनेसे मुझे कुछ सन्देह अवश्य हुआ है। जैसे पहले अध्यायके २२ वें श्लोकमें “भगवत्पाद” शब्द श्रीशङ्कराचार्यके लिये आया है। यदि इसके रचयिता वह स्वयं हैं तो उन्होंने अपने ही लिये “भगवत्पाद” शब्द क्यों लिखा? पहले अध्यायके १७वें श्लोकमें मीमांसाके बीस अध्याय गिनाये हैं अर्थात् पूर्व मीमांसाके बारह और उत्तर मीमांसाके आठ। उत्तर मीमांसाके दो भाग हैं। पहला देवता कारण जिसमें चार अध्याय हैं और जिसको सङ्कर्षणने लिखा है। दूसरा वेदान्त जिसमें चार अध्याय हैं और जिसका भाष्य “भगवत्पाद” (श्रीशंकराचार्यजी) ने किया है। इससे भी प्रतीत होता है कि इसको श्रीशङ्कर स्वामीने नहीं लिखा। क्योंकि शंकर स्वामी पूर्व और उत्तर मीमांसाके एक नहीं मानते। यह मत तो शंकर-मतके विरोधी श्रीरामानुजाचार्यका है। वह श्रीभाष्यमें लिखते हैं:—कर्मब्रह्ममीमांसयोरैकशास्त्र्यं (सूत्र १)। अर्थात् कर्म और ब्रह्म मीमांसा मिलाकर एक ही शास्त्र है।

हम इस समय इसे विषयपर अधिक नहीं कहना चाहते। कुछ भी हो इसमें सन्देह नहीं कि “सर्व सिद्धान्त संग्रह” पुस्तक उन लोगोंके बड़े लाभकी है जो थोड़ासा पढ़कर सब दर्शनकारोंके

मोटे मोटे सिद्धान्त जानना चाहते हैं।

इससे भी उत्तम और विस्तृत पुस्तक “सर्व दर्शन संग्रह” है जो बहुत पीछे बनी है और जिसमें कई अन्य मतोंका भी वर्णन है। परन्तु वह क्लिष्ट है।

हम इस पुस्तकमें दिये हुये सभी सिद्धान्तोंसे सहमत नहीं हैं। तथापि पुस्तक बहुत उपयोगी है। इसीलिये हमने हिन्दी भाषामें इसका भाषान्तर किया है। जहाँतक हमें ज्ञान है कोई भाषान्तर पाया नहीं जाता। हमारा विचार तो यह था कि सर्वदर्शनसंग्रह और सर्व सिद्धान्त संग्रह दोनों पर एक विस्तृत पुस्तक हिन्दी भाषामें लिख दे। परन्तु अन्यान्य कार्योंमें संलग्न रहनेके कारण इतना महत्वपूर्ण कार्य किया नहीं जा सका। सम्भव है कि किसी समय यह इच्छा पूर्ण हो सके। इसलिये इस समय बिना टिप्पणीके ही केवल भाषान्तर देते हैं।

अथ उपोद्घातप्रकरणम् ।

वादिभिर्दर्शनैः सर्वैर्दृश्यते यत्त्वेनैकधा ।

वेदान्तवेद्यं ब्रह्मेकमेकरूपमुपास्महे ॥ १ ॥

जिस (ईश्वर) को भिन्न भिन्न दर्शनकारोंने भिन्न भिन्न प्रकारसे माना है और जिसको वेदान्तमें एक रूप ब्रह्म कह कर समझा गया है उसकी हम स्तुति करते हैं ॥ १ ॥

अङ्गोपाङ्गोपवेदाः स्युर्वेदस्यैवोपकारकाः ।

धर्मार्थकाममोक्षाणामाश्रयाः स्युश्चतुर्दश ॥ २ ॥

अङ्ग, उपाङ्ग, उपवेद यह चौदह वेदका अर्थ जाननेमें उपकारक और धर्म, अर्थ, काम तथा मोक्षके देने वाले हैं ॥ २ ॥

वेदाङ्गानि षडेतानि शिञ्जान्याकरणं तथा ।

निरुक्तं ज्योतिषं कल्पशङ्खन्दाविचितिरित्यपि ॥ ३ ॥

वेदके अङ्ग छः हैं शिञ्जा, व्याकरण, निरुक्त ज्योतिष, कल्प तथा छन्द ॥ ३ ॥

मीमांसा न्यायशास्त्रं च पुराणं स्मृतिरित्यपि ।

चत्वार्येतान्युपाङ्गानि बहिरङ्गानि तानि वै ॥ ४ ॥

वेदोंके उपाङ्ग या बहिरङ्ग चार हैं अर्थात् मीमांसा, न्यायशास्त्र, पुराण और स्मृति ॥ ४ ॥

आयुर्वेदोऽर्थवेदश्च धनुर्वेदस्तथैव च ।

गान्धर्ववेदश्चेत्येवमुपवेदाश्चतुर्विधाः ॥ ५ ॥

चार उपवेद हैं आयुर्वेद, अर्थवेद, धनुर्वेद और गान्धर्व वेद ॥ ५ ॥

शिक्षा शिष्यति व्यक्तं वेदोच्चारणलक्षणम् ।

व्यक्ति व्याकरणं तस्य संहिता पदलक्षणम् ॥ ६ ॥

शिक्षासे वेदोंके उच्चारणके नियम ठीक ठीक मालूम होते हैं और व्याकरणसे शब्दोंके लक्षण और शब्दोंके मिलानेके नियम मालूम होते हैं ॥ ६ ॥

वक्ति तस्य निरुक्तं तु पदनिर्वचन स्फुटम् ।

ज्योतिःशास्त्रं वदत्यत्र कालं वैदिक कर्मणाम् ॥ ७ ॥

निरुक्तसे वैदिक शब्दोंकी ठीक ठीक व्युत्पत्ति मालूम होती है और ज्योतिषसे वैदिक कर्म करनेका समय मालूम होता है ॥ ७ ॥

क्रमं कर्मप्रयोगाणां कल्पसूत्रं प्रभाषते ।

मात्राक्षराणां सङ्ख्योक्ता छन्दोविचितिभिस्तथा ॥ ८ ॥

कल्पसूत्रमें वैदिक कर्म करनेका क्रम दिया हुआ है । छन्द शास्त्रमें कौनसा छन्द कितनी मात्राओंका है अथवा कितने अक्षरोंका है यह बात दी गई है ॥ ८ ॥

मीमांसा सर्ववेदार्थं प्रविचार परायणा ।

न्यायसूत्रं प्रमाणादि सर्वलक्षण तत्परम् ॥ ९ ॥

मीमांसामें वेदोंके अर्थोंपर विचार किया गया है और न्याय सूत्रके प्रमाण आदिके लक्षण बताये गये हैं ॥ ९ ॥

पुराणं नष्ट शास्त्रस्य वेदार्थस्योक्तं हणम् ।

कथारूपेण महता पुरुषार्थं प्रवर्धकम् ॥ १० ॥

पुराणोंमें बड़े पुरुषोंकी कथा रूपसे वेदोंके इन अर्थोंके विषयमें जो वेदोंकी खोई हुई शाखाओंके कारण स्पष्ट नहीं है पुरुषार्थको ठीक ठीक बताया गया है ॥ १० ॥

वर्णाश्रमातुरूपेण धर्माधर्म विभागतः ।

धर्मशास्त्रमनुष्ठेयधर्माणां तु नियामकम् ॥ ११ ॥

वर्ण और आश्रमके अनुसार धर्म और अधर्म-

को अलग अलग करके भिन्न भिन्न धर्मोंके नियमका बताने वाला धर्मशास्त्र है । उसका पालन करना चाहिये ॥ ११ ॥

हेतुलिङ्गौषधस्कन्धैरायुरारोग्यदर्शकः ।

आयुर्वेदोऽह्यनुष्ठेयः सर्वेषां तेन बोध्यते ॥ १२ ॥

आयुर्वेदमें रोगोंके कारण, चिह्न तथा औषधियोंका वर्णन करके आयुको नीरोग रखनेका विधान किया गया है । सबको इसका अनुष्ठान करना चाहिये ॥ १२ ॥

अर्थवेदोऽन्नपानादि प्रदान मुख तत्परः ।

दक्षिणाज्य पुरोडाश चरु सम्पादनादिभिः ॥ १३ ॥

तत्पालनाच्चतुर्वर्गपुरुषार्थं प्रसाधकः ।

अर्थवेदमें अन्न, पान, आदिके विभागका वर्णन है । तथा दक्षिणा, आज्य, पुरोडाश, और चरुके सम्पादन तथा इनको पालन करनेसे धर्म, अर्थ काम, मोक्ष रूपी चार पदार्थोंकी प्राप्ति साधक भी है ॥ १३ ॥

धनुर्वेदो भवत्यत्र परिपन्थि निरासकः ॥ १४ ॥

और धनुर्वेदमें शत्रुको परास्त करनेका विधान है ॥ १४ ॥

सप्तस्वर प्रयोगो हि सामगान्धर्ववेदयोः ।

समेतो लौकिक योगो वैदिकस्योपकारकः ॥ १५ ॥

सामवेद और गान्धर्ववेद दोनोंमें सातों स्वरोंका वर्णन है । गान्धर्वमें कहे हुये लोकिक स्वरोंका समावेश वेदोंका भी उपकारक है ॥ १५ ॥

अङ्गोपाङ्गोपवेदनामेवं वेदैक विशेषता ।

चतुर्दशसुविधासु मीमांसैव गरीयसी ॥ १६ ॥

इस प्रकार अङ्ग, उपाङ्ग और उपवेद सभी वेदोंके आश्रय हैं । सब चौदह विद्याओंमें मीमांसा सबसे बड़ी या उच्च है ॥ १६ ॥

विंशत्यध्याय युक्ता सा प्रतिपाद्यार्थतोद्विधा ।

कर्माथी पूर्वमीमांसा द्वादशाध्याय विस्तृतः ॥ १७ ॥

मीमांसामें बीस अध्याय हैं और अर्थके विचारसे इसके दो विभाग हैं । पूर्व मीमांसामें कर्मका विषय है और इसमें बारह अध्याय हैं ॥ १७ ॥

अस्यां सूत्रं जैमिनीयं शाबरं भाष्यमस्युत ।

मीमांसा वार्त्तिकं भाट्टं भट्टचार्यकृतं हितम् ॥ १८ ॥

इस विषय में जैमिनी के सूत्र हैं और उन पर शबर मुनिका भाष्य है। भट्ट जी का मीमांसा वार्त्तिक है क्योंकि वह (कुमारिल) भट्ट का बनाया है। १८।

तच्छिष्योऽप्यल्पभेदेन शबरस्य मतान्तरम् ।

प्रभाकर गुरुश्रुते तद्धि प्रभाकरं मतम् ॥ १९ ॥

कुमारिल भट्ट के शिष्य प्रभाकर गुरु ने शबर मुनि के मतसे कुछ भेद करके एक अलग मत स्थापित किया जिसको प्रभाकर मत कहते हैं। १९।

भवत्युत्तर मीमांसा त्वष्टाध्यायी द्विधा च सा ।

देवताज्ञानकाण्डाभ्यां व्याससूत्रं द्वयोस्समम् ॥ २० ॥

उत्तर मीमांसमें आठ अध्याय हैं। उसके भी दो भाग हैं देवता काण्ड और ज्ञान काण्ड। इन दोनों पर व्यास के सूत्र हैं। २०।

पूर्वाध्यायचतुष्टके मन्त्रवाच्यात्र देवता ।

सङ्कर्षणोदिता तद्धि देवता काण्डमुच्यते ॥ २१ ॥

पहले चार अध्यायोंमें मन्त्रों के देवताओं का वर्णन है। इनको सङ्कर्षण ने वर्णन किया है। इसको देवता काण्ड कहते हैं। २१।

भाष्यं चतुर्भिर्ध्यायैर्भगवत्यानिर्मितम् ।

चक्रे विवरणं तस्य तद्वेदान्तं प्रचक्षते ॥ २२ ॥

चार अध्यायोंमें भाष्य भगवान् (शङ्कर) ने किया है। इसके सम्बन्धमें जो विवरण किया गया उसे वेदान्त कहते हैं। २२।

अक्षपादः कर्णादश्च कपिलो जैमिनिस्तथा ।

व्यासः पतञ्जलिश्चैते वैदिकाः सूत्रकारकाः ॥ २३ ॥

अक्षपाद (गोतम), कणाद, कपिल, जैमिनि, व्यास और पतञ्जलि वैदिक सूत्रकार हैं। २३।

बृहस्पत्याहृतौ बुद्धो वेद मार्गं विरोधिनः ।

एतेऽधिकारितां वीक्ष्य सर्वे शास्त्र प्रवर्तकाः ॥ २४ ॥

बृहस्पति, अर्हत (जैन) और बुद्ध वेदके विरोधी हैं। अधिकारिता को विचार करके यह यह सब शास्त्र बनाये गये हैं। २४।

वेदाप्रामाण्यसिद्धान्ता बौद्धलोकायताहताः ।

युक्त्या निरसनीयास्ते वेद प्रामाण्य वादिभिः ॥ २५ ॥

बौद्ध, लोकायत (बृहस्पतिके अनुयायी), अर्हत जैन का सिद्धान्त है कि वेद प्रामाणिक नहीं हैं। इसलिये वेद को प्रमाण माननेवालों को चाहिये कि वह युक्तिसे इनका खण्डन करें।

इति श्रीमच्छङ्कराचार्य विरचिते सर्व दर्शन ।

सिद्धान्तसंग्रहे प्रथममुपोद्धात प्रकरणम् ॥ २६ ॥

यहां श्री शङ्कराचार्य विरचित सर्व दर्शन सिद्धान्त संग्रहका पहला उपोद्धात नामी प्रकरण समाप्त हुआ।

द्वितीयोऽध्यायः

अथ लोकायतिक पक्ष प्रकरणम् ।

लोकायतिकपक्षे तु तत्त्वं भूतचतुष्टयम् ।

पृथिव्यापस्तथा तेजो वायुरित्येव नापरम् ॥ १ ॥

लोकायतिक अर्थात् बृहस्पति के मतमें केवल चार भूत ही तत्त्व हैं अर्थात् पृथ्वी, जल, अग्नि और वायु। इनके सिवाय कुछ नहीं। १॥

प्रत्यक्षगम्यमेवास्ति नास्त्यदृष्टमदृष्टतः ।

अदृष्ट वादिभिश्चापि नादृष्टं दृष्टमुच्यते ॥ २ ॥

जो प्रत्यक्ष है वही है। जो प्रत्यक्ष नहीं वह है भी नहीं क्योंकि जब प्रत्यक्ष ही नहीं तो उसका होना माना कैसे जाय? जो लोग अदृष्ट वादी हैं अर्थात् जो उन चीजों के अस्तित्व को भी मानते हैं जो प्रत्यक्ष नहीं हैं वह भी अदृष्ट को दृष्ट कहकर नहीं पुकारते। अर्थात् वह अप्रत्यक्ष से प्रत्यक्ष तो कहते नहीं फिर उसको मानने के लिये ही क्या हेतु है। २।

क्वापि दृष्टमदृष्टं चेददृष्टं ब्रुवते कथम् ।

नित्यादृष्टं कथं सस्यात् शशशृङ्गादिभिसमम् ॥ ३ ॥

अगर कहीं अदृष्ट दृष्ट होजाय तो उसे अदृष्ट क्यों कहा जाय। जो नित्य ही अदृष्ट है उसका होना कैसे माना जाय क्योंकि वह खरगोश के सींग आदि के समान है। अर्थात् किसी ने कभी खरगोश के सींग नहीं देखे इसलिये खरगोश के सींग

कोई नहीं मानता। इसी प्रकार जो प्रत्यक्ष नहीं है उसको भी नहीं मानना चाहिये।

न कल्पौ सुख दुःखाभ्यां धर्माधर्मौ परे रिह ।

स्वभावेन सुखी दुःखी जनोऽन्यत्रैव कारणम् ॥ ४ ॥

लोगों को सुख और दुःख से धर्म और अधर्म की कल्पना नहीं करना चाहिये। अर्थात् यह नहीं समझना चाहिये कि सुख धर्म करने से और दुःख अधर्म करने से होता है। मनुष्य स्वभाव से ही सुखी या दुखी होता है। इसका और कोई कारण नहीं है ॥ ४ ॥

शिखिनश्चित्रयेत को वा कोकिलान् कः प्रकूजयेत् ।

स्वभाव व्यतिरेकेण विद्यते नात्र कारणम् ॥ ५ ॥

मोर को कौन चित्रित करता है और कोमल को कौन गाने वाला बनाता है ? इसका स्वभाव के सिवाय और कोई कारण मालूम नहीं होता ॥ ५ ॥

स्थूलोऽहं तरुणो वृद्धो युवेत्यादि विशेषणैः ।

विशिष्टो देह एवात्मा न ततोऽन्यो विलक्षणः ॥ ६ ॥

मैं मोटा हूँ, बलवान हूँ, बुढ़ा हूँ, जवान हूँ, इत्यादि विशेषणों से युक्त शरीर ही आत्मा है। इससे अन्य कोई विलक्षण आत्मा नहीं है ॥ ६ ॥

जडभूतविकारेण चैतन्यं यत् दृश्यते ।

तान्बूल पूग चूर्णानां योगाद्रागइवोत्थितम् ॥ ७ ॥

जड़ भूतों के मिलने से जो चेतनता दिखाई देती है वह उसी प्रकार है जैसे पान, सुपारी और चूने को मिलाने से लाली उत्पन्न हो जाती है। अर्थात् चेतनता शरीर से अलग आत्मा का गुण नहीं है किन्तु जड़ पदार्थों के मिलने से ही उत्पन्न हो जाती है ॥ ७ ॥

इहलोकात्परो नान्यः स्वर्गोऽस्ति नरका न च ।

शिवलोकादयो मूढैः कल्पन्तेऽन्यैः प्रतारकैः ॥ ८ ॥

इस लोक से परे न तो कोई स्वर्ग है न नरक। शिवलोक आदि की कल्पना उन अज्ञानों मूढ़ों ने की है जो हमारे सिद्धान्त को नहीं समझते ॥ ८ ॥

स्वर्गानुभूतिर्मृष्टाष्टिद्वयष्टवर्षवधूगमः ।

सूक्ष्मवस्त्र सुगन्धस्रक् चन्दनादिनिषेवणम् ॥ ९ ॥

मीठा भोजन, सोलह वर्ष की युवतियों के साथ समागम, बारीक कपड़े, सुगन्ध, माला, चन्दन आदि का सेवन इन्हीं सब सुखों का नाम स्वर्ग है ॥ ९ ॥

नरकानुभवो वैरिशस्त्र व्याध्याद्युपद्रवः ।

मोक्षस्तु मरत्तं तच्च प्राणवायुनिवर्तनम् ॥ १० ॥

दुश्मन, हथियार, रोग आदि उपद्रवों का अनुभव ही नरक है। प्राणवायु के निकलने पर जो मरना है उसीका नाम मोक्ष है ॥ १० ॥

अतस्तदर्थं नायासं कर्तुमर्हति पण्डितः ।

तपोभिरुपवासाद्यैर्मूढ एव प्रशुष्यति ॥ ११ ॥

इसलिए बुद्धिमानों को चाहिये कि इसके लिये प्रयत्न न करें। तप और उपवास आदिसे शरीर को सुखाना अज्ञानियों का काम है ॥ ११ ॥

पातित्रत्यादि सङ्केते बुद्धिमद्दुर्बलैः कृतः ।

सुवर्णभूमितानादि मृष्टा मंत्रणभोजनम् ॥ १२ ॥

क्षुत्क्षाम कुक्षिभिलोकैर्द्विद्वैरुप कल्पितम् ।

देवालय प्रपासत्रकूपारागादि कर्मणाम् ॥ १३ ॥

प्रशंसा कुर्वते नित्यं पान्था एव न चापरे ।

अग्निहोत्रं त्रयो वेदास्त्रिदण्डं भस्मगुण्ठनम् ॥ १४ ॥

बुद्धि पौरुषहीनानां जीवन्तेति बृहस्पतिः ।

कृषिगोरक्ष वाणिज्यं दण्डनीयादिभिवुधैः ॥ १५ ॥

दृष्टैरेव सदापायैर्भोगाननुभवेद्बुद्धि ॥ १६ ॥

पातित्रत आदि संकेत दुर्बल बुद्धिमानों की गढ़न्त हैं। स्वर्ण, भूमि आदि का दान निमंत्रणों में मीठा भोजन आदि निर्धन भूखे तथा खाली पेट वाले लोगों ने बना लिये हैं। मन्दिर, व्यायु, धर्म-शाला, कुआँ, बाग आदि बनाना, इनकी प्रशंसा केवल पथिक (मुसाफिर) लोग ही करते हैं अन्य नहीं। अग्नि होत्र, तीन वेद, तीन दण्ड, भस्म आदि के ढकेसले बुद्धि और पुरुषार्थ हीन मनुष्यों ने जीविका के लिये बनाये हैं। यह बृहस्पति का मत है।

बुद्धिमान लोगों को चाहिये कि खेती, गोरक्षा, व्यापार, प्रबन्ध, नीति आदि प्रत्यक्ष उपायों से सुखों को भोगें ॥ १२-१५ ॥

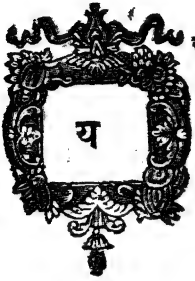
इति श्रीमच्छङ्कराचार्य विरचिते सर्वदर्शन सिद्धान्तसंग्रहे लोकायतिकपद्धौ नाम द्वितीयं प्रकरणम् ।

यहाँ श्रीशङ्कराचार्य रचित सर्वदर्शन सिद्धान्त संग्रह का लोकायतिक पद्धत नाम दूसरा अध्याय समाप्त हुआ ।

भारतीय संगीत

दीपकराग

(श्री हरिनारायण मुकर्जी)



यद्यपि यह अप्रचलित है तथापि इसके षाड़व होनेमें कोई सन्देह नहीं है । जिस प्रकार भैरव-श्री का सम्बन्ध है और मालव-हिंडोलका उसी प्रकार दीपक और मेघका होना ही संभव है । आजकल दीपकके विषयमें

कोई विशेष तत्व निकालना कठिन है तथापि उसके आकार और मूर्तिके विषयमें पर्यालोचना होना अत्यावश्यक है । जिस प्रकार गान्धार ग्राम केवल देवलोकमें प्रचलित है और मर्त्यलोकमें लुप्त है इस प्रवादके रहते हुए भी तीनों ग्रामोंका व्यवहार सर्वत्र प्रचलित है अर्थात् त्रितंत्री (षड्ज, मध्यम और पंचम) यत्र पहले भी था, अब भी है और भविष्यमें भी रहेगा, उसी प्रकार यदि स्वर प्रस्तार ही रागोंका हेतु माना जाय तब उस प्रस्तारमें दीपक राग अवश्य ही रहना चाहिए । क्योंकि इन प्रस्तारोंके बाहर किसी रागका रहना असम्भव है । भैरव, मालकोष, मेघ, इत्यादि जो छ स्वर रागके नामसे माने जाते हैं वे ओड़व, षाड़व और सम्पूर्ण स्वरोंके प्रस्तारको छोड़कर और कुछ भी नहीं हैं । तब क्या कारण है कि ओड़व प्रस्तारमें मालकोष और हिंडोल सबसे

श्रेष्ठ राग कहे जाते हैं ? षाड़व प्रस्तारमें दीपक और मेघ रागको सर्वप्रधान क्यों कहते हैं । और इसी प्रकार सम्पूर्ण प्रस्तारमें भैरव और श्रीको क्यों श्रेष्ठ कहते हैं ? वास्तवमें मेरे विचारमें ओड़व प्रस्तारोंमें भूपाली, विभाष, मालश्री, सारंग इत्यादि उपर्युक्त ओड़व रागोंसे कुछ हीन नहीं हैं । षाड़व प्रस्तारोंमें पुरिया, मारुवा, ललित वसन्त इत्यादि उक्त षाड़व रागोंसे किसी प्रकार कम नहीं है । सम्पूर्ण प्रस्तारोंमें भी कानड़ा, टोड़ी, जोगिया, कल्याण इत्यादि भैरव और श्रीकी अपेक्षा कुछ कम नहीं हैं । सच तो यह है कि मैं राग रागिनियोंके गुण में कुछ भी प्रमेद नहीं पाया । इसलिये यही अनुमान कर सकते हैं कि ऊपर लिखे हुए छ राग सबसे पहले महादेव और पार्वतीजीके कंठसे गाये गये थे इसी कारण उनको लोग श्रेष्ठ मानते हैं । हमने गुरुसे सुना और सीखा है कि ४ प्रकारके भैरव, ५ प्रकारके श्री, ६ प्रकारके बेलावल, ७ प्रकारके सारंग, ८ प्रकारके कल्याण, ९ प्रकारके नट, १० प्रकारके टोड़ी, १२ प्रकारके मल्लार और १८ प्रकारके कानड़ा होते हैं । वे नीचे दिये जाते हैं—

भैरव—४ प्रकार—भैरव, रामकेलि, जोगिया और विभाष ।

श्री—५ प्रकार—श्री, गौरी, पुरवी, धानश्री, और मारुवा ।

बेलावल—६ प्रकार—यमन, कौकव, देवशाल, लच्छुनशाख, अलहिया और देवगिरि

सारंग—७ प्रकार—वृन्दावती, मधुमाधवी, सामन्त इत्यादि

कल्याण—८ प्रकार—कल्याण, हम्बीर, केदारा कामोद, पुरिया, भूपाली, हरशृंगार और जयन्ती ।

नट—९ प्रकार—नट, छायावन्त इत्यादि ।

टोड़ी—१० प्रकार—विलासखानी, आशावरी, गुर्जरी, देशी, गान्धारी,

लाचारी, बहादुरी, देवगा-
न्धार, हुसेनी और जौनपुरी।

मल्लार—१२ प्रकार—मेघ, सुरट, देश, धुरिया,
गौर, सुर, जयजयन्ती, मियाँ
इत्यादि

कानड़ा—१८ प्रकार—सिन्धु, आशावरी, सुहा,
सुघराई, भीमपलश्री,
सहाना, आड़ाना, बहार,
वागश्री, नायकी, दरबारी,
हंसध्वनि, सिन्धुड़ा; इत्यादि।

बहुत प्राचीन कालमें हमारी जातीय भाषाओंमें
अर्थात् पहले संस्कृत फिर हिन्दी, बङ्गला आदि
भाषाओंमें संगीत होता था। मुसलमानोंके सम-
यमें भाषान्तर होकर “वाणी या घराना” शब्दों
का व्यवहार होने लगा अर्थात् उस्ताद (गुरु) के
अनुसार उनका घराना ढङ्ग व कायदा होने लगा।
पठानोंके समयमें फीरोज़ खाँ नामके एक वीण-
कार थे। बहादुर खाँ, नासिर अहमद खाँ उनके
शिष्य थे और उन्हींके घरानेकी वीणा बजाते थे
और ध्रुपद भी गाते थे। इस घरानेकी वाणी का
नाम कंठार (कंधार) वाणी है*। उसके बाद
मुगलोंके समयमें तानसेन आदि गुणी और
जाफर खाँ, प्यार खाँ, बासत अलीखाँ आदि
तंत्रकार वीणा व सुरशृङ्गार बजाते थे और ध्रुपद
भी गाते थे। इस घराने की वाणी का नाम गौर-
हार (गौड़ीय) वाणी है। उसके बाद साहब खाँ,
सदर खाँ आदि कलाविद लोग डागर वाणी और
मोहर वाणीके ध्रुपद गाते थे। ये सब उस्ताद
अपने अपने ढङ्ग स्थिर किये और उसी ढङ्ग पर स्वर
लगानेसे नया मधुर भाव उत्पन्न होता है इसीलिए
उसी प्रकारकी वाणीका प्रचलन है। इसीको
घराना कहते हैं। आजकल इसके बदले नकल ही
का व्यवहार हो चला है और इसका कारण यह है

*कंधार वाणीके दो ही तीन ध्रुपद मुझे मालूम हैं।
बाकी सबके सब गौरहार वाणीके हैं।

कि संगीत विद्या और रचना केनियम (art of
composition) की शिक्षा कोई नहीं करता बल्कि
सब कोई नकल करते हैं।

उक्त चार वाणियोंको छोड़कर दो और घराने
हैं जिनके नाम ढाड़ी और कौवाल हैं। चांद खाँ,
सुरज खाँ, ताज खाँ इत्यादि ढाड़ी थे। इस ताज
खाँ के बाद और ढाड़ी नहीं हुए।

वाणी चाहे कोई भी हो, मेरी रायमें केवल
शुद्ध वाणी का ही प्रयोग करना चाहिए। यदि
शुद्ध शब्दों का व्यवहार किया जाय तो संगीत का
अर्थ स्पष्ट समझ सकते हैं और फिर शुद्ध शब्दों
के साथ स्वर का ठीक ठीक व्यवहार होनेसे गायक
और श्रोता दोनोंके चित्तमें हर्ष, विषाद, उल्लास,
क्षोभ आदि नाना प्रकार के भाव उदय होते हैं।
अशुद्ध व दुर्बोध, कठोर शब्दोंके साथ मधुर स्वर
की योजना करनेसे गायक व श्रोता केवल स्वर ही
का आनन्द प्राप्त कर सकते हैं परन्तु उनके चित्तमें
भावकी प्रक्रिया ठीक ठीक नहीं हो सकती।

नीचे कुछ भागोंमें उक्त कुछ राग और उनके सम
सामयिक और कुछ राग क्रमसे दिये जाते हैं—

१ दिन के प्रथम १० दंड

भैरव, आशावरी, देशकार, विभाष, अलहिया,
कोकव, देवगीर, देवशाख, लच्छुन शाख, यमन,
जोगिया, रामकेलि, शुक्ल बेलावल इत्यादि।

२ दिन के द्वितीय दण्ड

मालकोष, तिलक, तिलक कामोद, देव गंधार
भैरवी, विलास खानी टोड़ी, देशी टोड़ी, गौड़
सारंग, वृन्दावनी सारंग, सामन्त, सुहा इत्यादि।

३ दिन के तृतीय १० दण्ड

श्री, गौरा, गौरी, जयतश्री, धनाश्री, पलश्री,
पुरवी, बरारी, भीमपलश्री, मालश्री, मुलतान,
मारूवा इत्यादि।

४ रात्रिके प्रथम १० दंड

हिंडोल, कल्याण, यमनकल्याण, कामोद,

केदारा, छायानट, पुरिया, भूपांली, वसन्त, सिन्धु,
सिन्धुडा, हरशृंगार, हम्बीर इत्यादि

५ रात्रिके द्वितीय १० दंड

आड़ाना, आड़ानाबहार, कौशिकी कानड़ा,
वागश्री, हंसध्वनि, हुसेनी, पंचम, पुलिन्दिका,
बहार, बेहाग, सोहनी, शंकरा इत्यादि ।

६ रात्रिके तृतीय १० दंड

मेघ, खम्बाज, खम्बाजी कानड़ा, जयजयन्ती,
परज, मैरव बहार, गौड़मल्लार, देशमल्लार,
सुरटमल्लार, नटमल्लार इत्यादि ।

पूर्वोक्त मूर्च्छना प्रस्तारोंके साथ इन रागों का
सामंजस्य नीचे दिखाये जाते हैं—

१

मैरव, रामकेलि—शुद्ध सम्पूर्ण—	स	रा	ग	मा	प	धा	न
देशकार —शुद्ध षाड़व—	स	र	ग	प	ध	न	
विभाष —शुद्ध ओड़व—	स	रा	ग	प	धा		
अलहिया, कोकव } —शुद्ध सम्पूर्ण—	स	र	ग	मा	प	ध	न
देवगीर, यमन }							
देवशाख, लच्छन- } —शुद्ध षाड़व—							
शाख, रामशाख } कोई कोई }	स	र	ग	मा	प	न	
ओड़व षाड़व }							
कहते हैं }							

जोगिया —शुद्ध सम्पूर्ण—	स	रा	ग	मा	प	धा	ना
लुक्र बेलावल—मिश्र सम्पूर्ण—	स	र	ग	मा	प	ध	ना न

२

तिलक —शुद्ध षाड़व—	स	र	ग	मा	प	न	
तिलक कामोद—ओड़व षाड़व—	स	ग	मा	प	न—न	प	मा ग र स
वेधगान्धार —मिश्र सम्पूर्ण—	स	रा	र	गा	मा	प	धा ना
आशावरी टोड़ी—मिश्र सम्पूर्ण—	स	रा	र	गा	मा	प	धा ना
विलास खानी टोड़ी } —शुद्ध सम्पूर्ण—	स	रा	गा	म	प	धा	न
लाचारी टोड़ा }							
मैरवी षट टोड़ी, } —शुद्ध सम्पूर्ण—	स	रा	गा	मा	प	धा	ना
गुर्जरी टोड़ी, }							
गान्धार टोड़ी }							
बदादुरी टोड़ी—शुद्ध सम्पूर्ण—	स	रा	गा	मा	प	धा	न
हुसेनी टोड़ी—सम्पूर्ण षाड़व—	स	रा	गा	म	प	धा न—न	धा म गा रा सा
गौड़सारंग —मिश्र सम्पूर्ण—	स	र	ग	मा	म	प	ध न
वृन्दाबनी सारंग—शुद्ध ओड़व—	स	र	मा	प	न		
सुहा, सुधराई—शुद्ध षाड़व—	स	र	गा	मा	प	ना	

३

श्री, पुरवी, धनाश्री—शुद्ध सम्पूर्ण—	स	रा	म	म	प	धा	न
गौरी, गौरा —शुद्ध सम्पूर्ण—	स	रा	ग	मा	प	धा	न

जयतश्री	—शुद्ध षाड़व—	स रा ग म ध न
पल्लश्री	—शुद्ध ओड़व—	स गा मा प ना
मालश्री	—शुद्ध ओड़व—	स ग म प न
भीम पल्लश्री	—ओड़व सम्पूर्ण—	स गा मा प ना—ना धा प मा गा र स
मुलतान	—ओड़व सम्पूर्ण—	स गा म प न—न धा प म गा रा स
मारुवा	—शुद्ध षाड़व—	स रा ग म धा न

४

हिंडोल	—शुद्ध ओड़व—	स ग म ध न
कल्याण	—शुद्ध सम्पूर्ण—	स र ग म प ध न
यमनकल्याण, कामोद, हम्बीर, वेदारा	} मिश्र सम्पूर्ण—	स र ग मा म प ध न
छाया नट*		—शुद्ध सम्पूर्ण—स र ग मा प ध ना
पुरिया	—शुद्ध षाड़व—	स रा ग म ध न
भूपाली	—शुद्ध ओड़व—	स र ग प ध
वसन्त	—मिश्र षाड़व—	स रा ग मा म ध न
सिन्धु	—शुद्ध सम्पूर्ण—	स र गा मा प ध ना
सिन्धुड़ा	—मिश्र सम्पूर्ण—	स र गा मा प ध ना न
हर शृंगार	—शुद्ध सम्पूर्ण—	स र ग म प ध ना

५

मालकोष	—शुद्ध ओड़व—	स गा मा धा ना
आड़ाना	—षाड़वौड़व—	स र गा मा प धा—ना प मा र स
दरवारी कानड़ा	—शुद्ध सम्पूर्ण—	स र गा मा प धा ना
नायकी कानड़ा	—शुद्ध षाड़व—	स र गा मा प ना
वागश्री	—शुद्ध सम्पूर्ण—	स र गा मा प ध ना
बहार	—षाड़व षाड़व—	स गा मा प धा ना—ना धा प मा र स
पंचम	—मिश्र षाड़व—	स रा गा ग मा म धा ध ना न
पुलिन्दिका	—शुद्ध ओड़व—	स र मा ध ना
बेहाग	—ओड़व सम्पूर्ण—	स ग मा प न—न ध प मा ग र स
सोहनी	—शुद्ध षाड़व—	स रा ग मा ध न
शंकरा	—षाड़व सम्पूर्ण—	स ग म प ध न—न ध प म ग र स

६

मेघ	—शुद्ध षाड़व—	स र मा प ध ना
खम्बाज	—षाड़व सम्पूर्ण—	स ग मा प ध ना—ना ध प मा ग र स

* कोई कोई तन्त्रकार छायानाट में दो मध्यम और दो निषाद का व्यवहार करते हैं।

जयजयन्ती	—मिश्र सम्पूर्ण—स र गा ग मा प धा ध ना न
परज	—षाडव सम्पूर्ण—स ग मा प धा न-न धा प मा ग रा स
गौड़ मल्लार	—शुद्ध षाडव—स र मा प ध न
देश मल्लार	—ओड़व सम्पूर्ण—स र मा प न-ना ध प मा ग र स
धुरिया मल्लार	—मिश्र सम्पूर्ण—स र ग मा प ध ना न
सुरट मल्लार	—ओड़व षाडव—स र मा प न-ना ध प मा र स
ललित	—मिश्र षाडव—स रा ग मा म धा न
मियाँ मल्लार	—सम्पूर्ण ओड़व—स र गा मा प धा ना-ना प मा र स

संगीत पारिजातके और संगीतरत्नाकरके निम्न लिखित श्लोकों को अच्छी तरह समझना चाहिए।

चतुर्धाः स्वरा वादी सम्वादी च विवाद्यपि ।
अनुवादीति वादी तु प्रयोगे बहुल स्वरः ॥
अतयो द्वादशाष्टौ वा तयोरन्तर गोचराः ।
मिथः संवादिनौ तौस्तौ निगावन्थो विवादिनौ ।
रिधयोरेव वा रगतां तौ तयोर्वारिधावपि ।
शेषानामनुवादित्वं वादी राजाऽत्र गीयते ॥

—संगीत रत्नाकर ।

प्रयोगे बहुधा यस्य वादिनंतं स्मरं जगुः ।
राजत्वमपि तस्येति मुनयः संगिरन्तिहि ॥
अतयोऽष्टौ द्वादश वा तयोरन्तरगोचराः ।
मिथः संवादिनौ तौस्तः सपौस्यातां पसौ तथा ॥
तस्या मात्यस्तु संवादी वादिनो राजसंज्ञिनः ।
भृत्य तुल्यानुवादी स्याद् विवादी शत्रुवद्भवेत् ॥

—संगीत पारिजात ।

इन वचनों के अनुसार सप्त कोष्ठ चक्रमें सम्पूर्ण षाडव और ओड़व स्वरों को विस्तारसे स्थापना करनेसे देखा जाता है कि 'स' वादी होने से 'मा' अथवा 'प' संवादी होंगे और इसी प्रकार र, ग, म, प, ध और न 'वादी होनेसे' प ध, ध न, न स, स र, र ग, ग म इनमेंसे प्रत्येक दोनों का एक स्वर क्रमसे संवादी होगा। सप्त स्वरों के प्रथमार्द्ध (स र ग मा) में जिस प्रकार 'स' अचल अथवा

अच्युत है उसी प्रकार द्वितीयार्द्ध (प ध न स) में 'प' अचल अथवा अच्युत है। इसलिए 'स र' और 'प ध' आपसमें विवादी न होकर सहायक हुए हैं। 'र ग' 'ग मा' 'मा प' और 'ध न' परस्पर विवादो हैं। किसी किसीने विवादी स्वर को 'वर्जित' कहा है। परन्तु इस बातको भूलना उचित नहीं है कि विवादी स्वरको बिलकुल लोप करनेसे 'सम्पूर्ण' रागका होना असंभव हो जाता है। अथवा जहाँ दो स्वर वर्जित हैं जैसा कि 'ओड़व' रागोंमें वहाँ उन दोनोंको विवादी कहना पड़ता है। इससे सांगीतिक तात्पर्य सिद्ध नहीं होता। विवादीका ठीक अर्थ राग नष्टकारी है। जिस स्थान पर 'र' वादी है अर्थात् उसका बहु प्रयोग कि ग गया है वहाँ 'ग' के बहु प्रयोग करनेसे 'र' स्वतः ही दुर्बल हो जाता है और उसका वादीत्व नष्ट हो जाता है इसलिए 'ग' स्वरका इस प्रकार थोड़ा सा व्यवहार करना चाहिए जिससे 'र' स्वरका अवस्थान्तर न हो।

वादी स्वर प्रस्तारके अनुसार ग्रह अंश और न्यास स्वरयुक्त होते हैं। सातों स्वरोंके हर एक प्रकारसे विस्तार करनेसे ५०४० तान होते हैं। जिनका पहला तान "स र ग म प ध न," बीचमें ५०३८ तान और शेष तान "न ध प म ग र स" हैं। इन तीनोंको ग्रह अंश और न्यास स्वर कहते हैं। वादी विवादी और संवादी स्वरोंके व्यतीत जो स्वर बाकी रहते हैं वे उक्त स्वरोंके अनुवादी होंगे।

न्यास स्वरमें वादी स्वर अंशस्वरसे मिलकर सहायता करता है इसलिए उसको विन्यास और सन्यास शब्दसे सम्बोधन करते हैं। और इसी प्रकार यदि विवादी स्वर न्यास स्वरमें अंशस्वर युक्त हो तो उसे अपन्यास कहते हैं।

मूर्च्छना और तान दोनों आरोहावरोह क्रमयुक्त हैं। परन्तु दोनोंमें अन्तर यह है कि मूर्च्छना स्वाभाविक आरोहावरोह क्रमयुक्त होता है उद्देश्य संक्षेप करना, संख्या ७) और तान हर एक प्रकारसे आरोहावरोह क्रमयुक्त होता है (उद्देश्य—विस्तार करना, संख्या ५०४०) चित्रमें दिये हुए सम्पूर्ण, षाड़व और ओड़व स्वरोंको स्वाभाविक आरोहावरोह क्रमयुक्त करनेसे मूर्च्छना बनती है और इसका साधन करना पड़ता है।

यदि किसी वस्तुमें ऐसा गुण हो कि उसके देखने सुनने अथवा पढ़नेसे हृदयके भावका परिवर्तन हो तो उसको रस कहते हैं। प्रकृतिके अनुकरण करनेसे भी रसका परिचय मिलता है जैसा कि नाना वर्ण (रंग) के द्वारा चित्रकारका कार्य सम्पादित होता है। और नाना वर्ण (वाक्य) के संयोगसे कविका कार्य सम्पन्न होता है इसी प्रकार नाना वर्ण (स्वर) के विन्याससे संगीतका कार्य सिद्ध होता है। साधारण प्रकारसे जिन वाक्योंका व्यवहार होता है उनमें रस नहीं है। केवल कंड भंगी ही के द्वारा शोक, आनन्द, प्रेम, क्रोध, स्नेह आदि भावोंका प्रकाश हो सकता है। इसी प्रकार केवल ताल व स्वरके द्वारा विशेष व्यक्तियोंके मानसिक भावोंका परिवर्तन हो सकता है। व्यवहारिक नियमसे देखा गया है कि सप्तस्वरोंके

आरोहणके उच्चारणसे उत्साह, हर्ष, तेज, इत्यादि तीव्र या कठिन भाव व्यक्त होते हैं और अवरोहण के उच्चारणसे निराशा, शान्ति, विराम इत्यादि कोमल भाव उत्पन्न होते हैं। पृथ्वीके सब कामोंमें संगीतकी आवश्यकता दिखाई पड़ती है। यदि कोई विशेष कारण अथवा उद्देश्य न होता तो संगीतका व्यवहार दिखाई न पड़ता। बनारसके स्वर्गीय चिन्तामणि बापुली महाशयजी कभी ऊपर रोगियोंको संगीत सुनाकर आराम करते थे। उनसे ये तीन श्लोक मुझे मिले हैं—

आनन्दोत्सवे यज्ञे अन्य मंगल कर्मणि ।
चतुर्वर्ग फलार्थाय गायेत् रागाः सम्पूर्णकाः ॥
संप्रामे वीरतारूपं लालयन् गुणकीर्तनम् ।
गाने षट् स्वरानाञ्च गदितं पूर्वशूरिभिः ॥
व्याधिनाशे शत्रुनाशे भयशोकविनाशने ।
पंचस्वराः प्रगातव्या ग्रहशान्त्यर्थं कर्मणि ॥*

सप्तकोष्ठस्थित स्वरोंके मूर्च्छना, तान अथवा अलंकार रूपसे साधना करनेसे भिन्न भिन्न भाव अथवा रसोंका संचार होता है।

*इसी प्रकारके श्लोक मैंने “कोशलीप” ग्रन्थ में पाया है। यथा—

आयुर्वर्धनोपशः कीर्तुर्बुद्धिसौख्यधनानि च ।
राज्याभिवृद्धिसन्तानः पूर्णरागेषु जायते ॥
संप्रामे वीरतारूपं लालयन् गुणकीर्तनम् ।
गाने षड्वानाञ्च गदितं पूर्वशूरिभिः ॥
व्याधिनाशे शत्रुनाशे भयशोकाविनाशने ।
श्रीङ्वास्तु प्रगातव्या ग्रहशान्त्यर्थं कर्मणे ॥



विद्युत् पृथक्करण और आवर्त संविभाग

(ले० श्रीसत्यप्रकाश बी० एस० सी० विशारद)

विद्युत् पृथक्करणका सिद्धान्त

जब नमक अर्थात् सैन्धक हरिद पानी में घोला जाता है तो घोलमें इसके दो विभाग हो जाते हैं। एक विभाग पर धन-विद्युत्की मात्रा संग्रहीत रहती है और दूसरे विभाग पर ऋण विद्युत्की मात्रा। ऐसी अवस्थामें यह घोल विद्युत् का चालक होता है। यदि शुद्ध स्रवित जलमें हो विद्युत् ध्रुव डालकर बाटरीसे संयोग कर दें तो कोई विद्युत् धारा प्रवाहित नहीं होगी क्योंकि शुद्ध जल विद्युत्का चालक नहीं है। इस शुद्ध जलमें नमक का थोड़ा सा चूर्ण घुला देनेसे विद्युत् धारा प्रवाहित होने लगेंगी। इसी प्रकार यदि इसमें तृतिया डाला जाय तब भी घोल विद्युत् का चालक हो जायगा।

पर तृतिया या नमक डालनेके बजाय शुद्ध जलमें चीनी (शर्करा) डाली जाय तो घोलमें होकर विद्युत् धारा प्रवाहित न होगी। इसी प्रकार यदि पानीमें मद्य डाला जाय तो भी घोल विद्युत् का चालक नहीं होता है। अतः हम सम्पूर्ण पदार्थोंके दो विभाग कर सकते हैं। एक तो वे जो पानीमें घुलनेसे ऐसा घोल बनाते हैं तो विद्युत् चालक होते हैं। ऐसे पदार्थोंका विद्युत् वाही (Electrolyte) कहते हैं। पर जिन पदार्थोंके घोल विद्युत्के चालक नहीं होते वे विद्युत्-अवरोधी (non-electrolyte) कहलाते हैं।

यहाँ एक बात और समझ लेनी चाहिये। नमक या तृतिया जब पानीमें घोले जाते हैं तब ता घोल विद्युत्के चालक होता है। पर यदि पानी न डाला जाय, और शुद्ध सूखे नमक या तृतियामें

विद्युत् धारा प्रवाहित करना चाहें तो ऐसा नहीं सकेगा। अतः जब तक पानीमें घोल न बनेगा तब तक विद्युत्का चालन न होमा। खड़िया मिट्टी अर्थात् खटिक कर्बनेत पानीमें घुलनशील नहीं है अतः पानी और खटिक कर्बनेतको मिलाकर भी क्यों न रखें, विद्युत् धारा प्रवाहित न होगी।

जब नमकके घोलमें विद्युत् ध्रुव रखकर विद्युत् धारा प्रवाहितका जाती है तो एक ध्रुव पर हरिद के बुलबुले और दूसरे ध्रुव पर उदजनके बुलबुले दिखाई पड़ेंगे। जिस ध्रुवके पास उदजनके बुलबुले निकल रहे हैं वहाँ लाल छोटक पत्र रखनेसे यह नीला हो जायगा। इस बातसे यह प्रमाणित होता है कि यहाँ कोई तार उत्पन्न हुआ है। यह कहनेकी आवश्यकता नहीं है कि विद्युत् धारा प्रवाहित करनेसे पहले घोलमें नीला या लाल कैसा ही छोटक पत्र क्यों न रखें, इसके रंगमें कोई परिवर्तन न होता। अब प्रश्न यह है कि एक ध्रुवके पास तार कहाँसे आगया?

इन प्रश्नोंके उत्तर देनेके लिए ही विद्युत्-पृथक्करण-सिद्धान्त निकाला गया है। सं० १६४४ वि० में अरहीनस नामक प्रसिद्ध रसायनज्ञ ने इसकी खोजकी थी उसने उपर्युक्त बानोंका उत्तर इस प्रकार दिया:—

नमक जब पानीमें घोला जाता है तो उसके दो विभाग हो जाते हैं जिन्हें ध्रुव-गामी (ion) कहते हैं। एक पर ऋण-विद्युत् मात्रा होती है और दूसरे पर धन विद्युत्-मात्रा। अतः हम एक को ऋण-ध्रुव-गामी या ऋणगामी और दूसरेको धन-ध्रुव-गामी या धन-गामी कह सकते हैं। इसको इस प्रकार लिख सकते हैं।

सैन्धकहरिद घोलमें = स⁺ + ह⁻

या = स⁺ + ह⁻

(+) और (-) ये चिह्न धन विद्युत् मात्रा और ऋण विद्युत् मात्राके सूचक हैं। बहुधा धनके लिये (•) और ऋणके लिये (||) चिह्न भी उपयोग में लाये जाते हैं।

अतः जब धोलमें विद्युत् धारा प्रवाहितकी जाती है तो धन ध्रुव-गामी एक ध्रुवकी ओर चलने लगते हैं और ऋण ध्रुव गामी दूसरे ध्रुवकी ओर इस बातको इस प्रकार दिखाया जा सकता है:—

धनध्रुव	ऋणध्रुव
+ - + - + - + - + -	
+ - + - + - + - + -	
+ - + - + - + - + -	

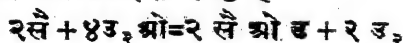
(विद्युत् धारा प्रवाहित करनेसे पहले)

धनध्रुव	ऋणध्रुव
- - - - -	+ + + + +
- - - - -	+ + + + +
- - - - -	+ + + + +

(विद्युत् धारा प्रवाहित करने के बाद)

इस प्रकार ऋण-गामी धन-ध्रुवकी ओर और धन गामी ऋण ध्रुवकी ओर विद्युत् धाराके प्रभाव से आगये। अर्थात् नमकका (सै⁺) गामी ऋण ध्रुव पर चला गया और ह⁻ धन ध्रुवकी ओर आगया। ध्रुवोंके पास आकर इन गामियोंने अपनी विद्युत् मात्राको छोड़ दिया। इस प्रकार सै⁺ गामी ध्रुव पर आकर सैन्धकम् अणु बन गया और ह⁻ गामी ध्रुव पर हरिन्का अणु बन गया। इसी लिये धन ध्रुव के समीप हरिन् गैसके बुलबुले दिखाई देते हैं।

सैन्धकम्के अणु जलके संसर्गसे सैन्धक उदौषिद् क्षार और उदञ्जन गैस बनाते हैं जैसा कि निम्न समीकरणसे स्पष्ट है—



इसीलिये एक ध्रुवपर (ऋण ध्रुव पर) उदञ्जनके बुलबुले दिखाई देते हैं। ध्रुवके पासके पानीमें सैन्धक उदौषिद् घुल जाता है, यह क्षार है अतः धोलमें लाल द्योतक पत्र डालनेसे पत्रका रंग नीला हो जायगा।

तृतियाको पानीमें घोलकर जब विद्युत् धारा प्रवाहित करते हैं तो एक सिरे पर ताम्र जमा होने लगता है और दूसरे सिरे पर ओषजनके बुलबुले निकलते दिखाई पड़ते हैं। जहाँ ओष-

जनके बुलबुले हैं वहाँके पासका जल अम्लीय होगा और नील द्योतक-पत्रको लाल कर देगा। ये बातें इस प्रकार सूचितकी जा सकती हैं:—

तृतिया = ताम्र गन्धेत, ता ग ओ,

धोलमें = ता^० + ग ओ,

ध्रुव पर = ता + विद्युत् शक्ति +

ग ओ, + विद्युत् शक्ति

ग ओ, + पानीके संसर्गसे—

ग ओ, + उ, ओ = उ, ग ओ, + ओ

इस प्रकार धन ध्रुव पर गन्धकाम्ल और ओषजनके चिह्न दिखाई देंगे।

इसी प्रकारके प्रयोग अन्य पदार्थोंसे भी किये गये हैं। इनसे सिद्ध है कि विद्युत् वाही पदार्थ पानीमें घुलने पर ऋण गामी और ध्रुव गामीमें विभाजित हो जाते हैं। इसे ही विद्युत् पृथक्करण कहते हैं। शुद्ध शर्करा, मद्य आदि पदार्थ इसलिये विद्युत् अवरोधी हैं क्योंकि घोल बनने पर इनमें विद्युत् पृथक्करण नहीं होता है।

गन्धकाम्ल, उदहरिकाम्ल, नोषकाम्ल आदि भी जलमें दो-दो गामियोंमें पृथक् हो जाते हैं। नीचेकी सारिणीमें कुछ अम्लों, कुछ क्षारों और कुछ लवणोंके वे रूप दिये जाते हैं जब वे घोलमें होते हैं:—

अम्ल

१. उदहरिकाम्ल (उ ह) = उ⁺ + ह⁻

२. नोषकाम्ल (उ नो ओ,) = उ⁺ + नो ओ,

३. गन्धकाम्ल (उ, ग ओ,) = उ⁺ + उ, ग ओ,
= उ⁺ + ग ओ,

४. नत्रसाम्ल (उ नो ओ,) = उ⁺ + नो ओ,

५. कर्बनिकाम्ल (उ, क ओ,) = उ⁺ + उ, क ओ,
= उ⁺ + क ओ,

क्षार

१. कास्टिक पोटाश

या पांशुज उदौषिद् (पां ओ उ) = पां⁺ + ओ उ⁻

२. कास्टिक सोडा

या सैन्धक उदौषिद् (सै ओ ड) = सै⁺ + ओ ड⁻

३. अमोनिया (नो उ, ओ उ) = नो उ + ओ उ
 ४. खटिक उदौषिद, ख (ओ उ) = ख^० + २ ओ उ

लवण

१. रजतनोषेत (र नो ओ) = र^० + नो ओ,
 २. खटिक हरिद (ख ह) = ख^० + २ ह'
 ३. पांशुज कर्बनेत (पां, क ओ) = २ पां' +
 क ओ,
 ४. सैन्धक स्फुरेत (सै, स्फु ओ) = २ सै' +
 स्फु ओ,
 ५. सैन्धक अर्धकर्बनेत (सै उ क ओ) = सै'
 + उ क ओ,

इन उदाहरणोंसे तीन बातें प्रकट होती हैं।

१. प्रत्येक अम्लमें धन गामी उद्जन होता है।
 अतः अम्लकी सबसे उत्तम पहिचान यह है कि इसमें (उ^०) हो। अम्लकी पहिचान यह है कि नील द्योतक पत्र अम्लके संसर्गसे लाल हो जाता है। अम्लकी दूसरी पहिचान यह है कि यह दिव्यालथलीन Phenolphthalein को लाल कर देता है।

२. प्रत्येक चारमें ऋण गामी (ओ उ') होता है। चार लाल द्योतक पत्रको नीला कर देते हैं। दिव्यालथलीनके साथ ये कोई रंग नहीं देते हैं।

३. लवण अम्ल और चारोंके संयोगसे बनते हैं। अतः इसके दो भाग होते हैं एक चार गामी और दूसरे अम्ल गामी। अम्ल और चारके संसर्ग से लवण किस प्रकार बनते हैं यह नीचेके सूत्रोंके स्पष्ट है—

१. सैन्धक उदौषिद + उदहरिकाम्ल = सैन्धक
 हरिद + पानी
 सै ओ उ + उ ह = सै ह + उ, ओ
 २. अमोनिया + गन्धकाम्ल = अमोनियम
 गन्धेत + पानी
 २ न उ, ओ उ + उ, गओ,
 = (न उ), गओ, + २ उ, ओ

३. खटिक उदौषिद + कर्बनिकाम्ल = खटिक
 कर्बनेत + पानी
 ख (उ ओ) + उ, क ओ = ख क ओ +
 २ उ, ओ

जब एक लवणके घोलमें दूसरा घोल डाला जाता है तो क्या होता है यह भा विचारना चाहिये। रजतनोषेतके घोलमें सैन्धक हरिदका घोल डालो तो श्वेत अवक्षेप प्राप्त होगा। यह क्यों ? यह बात नीचेके समीकरणोंसे स्पष्ट है—

रजत नोषेत का घोल = र^० + नो ओ,
 सैन्धक हरिदका घोल = सै' + ह'
 अतः (रजत नोषेत + सैन्धक हरिद) के
 घोल = र^० + नो ओ, + सै' + ह' = (र ह) +
 सै नो ओ,

रजत-हरिद पानीमें अन-घुल है अतः र^० गामी ह' गामीसे संयुक्त होकर रजतहरिद बनावेगा। अनघुल होनसे इसका श्वेत अवक्षेप दिखाई पड़ेगा, और इसका विद्युत् पृथक्करण न होगा। इस उदाहरणमें हमने देखा कि रजतनोषेत का धन गामी सैन्धक हरिदके ऋण गामीसे संयुक्त होगया। ऐसी आपसकी अदलबदलको पारस्परिक विनिमय (Double decomposition) कहते हैं।

पांशुज नैलिद और पारद नोषेतमें पारस्परिक विनिमय होकर पांशुजनोषेत और अनघुल पारद नैलिद बनता है जिससे नारंगी रंगका अवक्षेप प्राप्त होता है—

२ पां नै + पा (नो ओ) = २ पां (नो ओ) +
 पा नै,

इस प्रकारका पारस्परिक विनिमय रसायन शास्त्रमें बड़े महत्वका है।

संयोग शक्ति

परमाणुभारका वर्णन गत अध्यायमें किया जा चुका है। प्रत्येक तत्त्वका परमाणु भार अनेक विधियोंसे निकाला गया है। उद्जनका परमाणु भार १ है और हरिन्का ३५.४। प्रयोग द्वारा पता चलता है कि उदहरिकाम्ल उह बनानेके लिये १ ग्राम उद्जन और ३५.४ ग्राम हरिन्की आवश्यक-

कता होगी। इससे सिद्ध है कि उद्हरिकामूल के एक अणुमें एक परमाणु उद्जनका और १ परमाणु हरिन् का है, ओषजनका परमाणुभार १६ है पर जल बनानेके लिये २ ग्राम उद्जन और १६ ग्राम ओषजनकी आवश्यकता होगी। अतः ओषजनका एक परमाणु उद्जनके दो परमाणुओंको अपने साथ बांधे रखता है। इसलिये यदि हरिन्को एक शक्तिक कहा जाय तो उद्जनको द्विशक्तिक कइना पड़ेगा। नोषजनका एक परमाणु उद्जनके तीन परमाणुओं से संयुक्त होकर अमोनिया बनाता है अतः नोष-जन त्रिशक्तिक है। इसी प्रकार स्फुर चतुशक्तिक है क्योंकि इनका एक परमाणु उद्जनके ४ परमाणुओंसे संयुक्त हो सकता है।

सैन्धकम्, खटिकम् आदि तत्त्व सरलतया उद्जनसे संयुक्त नहीं हो सकते हैं पर ये हरिन्से संयुक्त होते हैं। सैन्धकम्का एक परमाणु हरिन्के एक परमाणुसे संयुक्त होकर सैन्धक हरिद् बनाता है। अतः सैन्धक एक-शक्तिक है। खटिका एक परमाणु हरिन्के दो परमाणुओंसे संयुक्त होता है अतः यह द्विशक्तिक है। टंकम् त्रिशक्तिक और कर्बन चतुशक्तिक हैं। तत्त्वोंके इस मिलनेकी शक्तिको संयोग-शक्ति कहते हैं।

तत्त्वोंकी संयोग शक्ति परिवर्तित भी होती रहती है। ताम्रम्का एक परमाणु हरिन्के एक परमाणु से भी संयुक्त हो सकता है और दो परमाणुओंसे भी। अतः यह एक शक्तिक भी है और द्विशक्तिक भी। यही अवस्था पारदम्, लोहम्, स्वर्णम् आदि अनेक तत्त्वोंकी है।

यहाँ एक बात और समझ लेनी चाहिये। सैन्धक-गन्धेत, खटिक गन्धेत, मगनीस गन्धेत आदिमें गन्धेत (ग ओ, ") भाग समान है। इसी प्रकार पांशुज कर्बनेत, सैन्धक कर्बनेत, खटिक कर्बनेत आदिमें कर्बनेत (क ओ, ") समान है। इन भागोंको मूल कहते हैं। ये होते तो कई तत्त्व से मिलकर बने, पर साधारणतया रासायनिक प्रक्रियामें इस प्रकार काममें आते हैं मानों एक ही

तत्त्व हैं। हरेत, नोषेत, स्फुरेत आदि इसी प्रकारके अम्लीय मूल हैं। अमोनियामें (न ३) मूल क्षारीय मूल कहलाता है और यह उसी प्रकार उपयोगमें आता है जैसे सैन्धकम् या पांशुजम्का एक अणु।

इन मूलोंकी भी संयोग-शक्तियां होती हैं। नोषेत, हरेत आदि एक-शक्तिक हैं; गन्धेत, कर्बनेत आदि मूल द्विशक्तिक हैं, स्फुरेत मूल त्रिशक्तिक है। अमोनियम् मूल चतुशक्तिक है।

यह सदा ध्यान रखना चाहिये कि संयोग शक्तियां भी दो प्रकारकी होती हैं, एक धन-संयोग शक्ति और दूसरी ऋण संयोग शक्ति। धातुओंकी संयोग शक्तियां बहुधा धन होती हैं और अधातु-ओंकी ऋण। यौगिक बनानेमें धनशक्तिक तत्त्व ऋण शक्तिक तत्त्वसे संयुक्त हुआ करता है। सैन्धकम्, ताम्रम्, खटिकम् आदि धन-शक्तिक हैं और हरिन्, नैलिन, ओषजन, स्फुर आदि ऋण शक्तिक हैं।

आवर्त संविभाग

समस्त तत्त्वोंकी संख्या ६२ के लगभग है। प्रत्येक तत्त्वके गुण एक दूसरेसे किन्हीं किन्हीं बातोंमें भिन्न भिन्न हैं और कुछ बातोंमें समान भी हैं। अध्ययनके लिये यह आवश्यक है कि तत्त्वोंको किसी क्रमके अनुसार समूहोंमें विभाजित कर लिया जाय। पहला विभाग तो यह किया जा सकता है कि कुछ तत्व धातु हैं और कुछ अधातु। इसके पश्चात् संयोग शक्तिक अनुसार भी हम निम्न समूह बना सकते हैं—

संयोग शक्ति	धातु तत्व				अधातु तत्व			
	१	२	३	४	५	६	७	८
	उ सै पा ला र वो स्व	म ज द स्त सं भ पा मि	टं स्फ	क शै व सी	न स्फु ज आ वि	ओ ग रा	प्र ह ब्र जै	

बरकीलियस नामक वैज्ञानिक ने सबसे पहले तत्त्वों की उनकी विद्युत्-शक्तिके अनुसार क्रमबद्ध किया था। यह ठीक है कि पांशुजम्, सैन्धकम्, भारम् आदि तत्त्व सभी धनात्मक शक्तिके हैं पर इनमें भी एक तत्त्व दूसरे की अपेक्षा अधिक प्रबल है। इस प्रकार विद्युत् शक्तिके अनुसार तत्त्वों का यह क्रम किया गया—

पां, सै, भं, स्त, ख, म, स्फ, द, लो, वं, सी, उ, आ, क्ष, ता, पा, र, स्व

इस क्रममें पहला तत्त्व पांशुजम् सबसे अधिक धनात्मक शक्तिके है और स्वर्ण सबसे कम। इस क्रम विभागके पश्चात् डोबरीनर, ड्यूमा आदि वैज्ञानिकों ने समान गुणों वाले तीन-तीन तत्त्वों को एक एक समूहमें रक्खा। उन्होंने इस प्रकार निम्न समूह बनाये—

१. शोणम्-प. भा. ६.६४ | २. खटिकम्—४०.०७
सैन्धकम्—” २३ | खंशम्—८७.६३
पांशुजम्—” ३६.१ | भारम्—१३७.३७

३ हरिन्—३५.४६

अरुणिन्—७६.६२

नैलिन्—१२६.६२

इन समूहोंमें यह बात विचारणीय है। पहले समूह को लोजिये। सैन्धकम्के गुण शोणम् और पांशुजम्के गुणोंके बीचमें हैं। यही नहीं, सैन्धकम् का परमाणु भार भी शोणम् और पांशुजम्के परमाणु-भारोंके जोड़का आधा है अर्थात् $\frac{३६.१ + ६.६४}{२} = २३$

यही बात खंशम्के विषयमें भी है। खटिकम् और खंशम्के भारोंमें ४०.०७ का अन्तर है और खंशम् और भारम्के भारमें भी लगभग उतना ही अन्तर अर्थात् ४६.७४ है। हरिन् अरुणिन् और नैलिन्के गुण परस्परमें बहुत समान हैं और अरुणिन् का परमाणु भार भी हरिन् और नैलिन्के बीचमें है।

इसके पश्चात् सं० १६२१ वि०में न्यूलैण्ड नामक वैज्ञानिकने अपना अष्टक सिद्धान्त

(law of octave) प्रस्तुत किया। इसने परमाणु भारके विचारसे तत्त्वोंको क्रमबद्ध किया। उद्बजनका परमाणु भार सबसे कम है, उसको उसने श्रेणीमें सबसे पहले स्थान दिया और फिर परमाणु भारकी वृद्धिके अनुसार तत्त्वोंको इस प्रकार लिखा।

१. ड शो बे टं क नो ओ स

१ ६.६४ ६.१ ११ १२ १४ १६ १६

प्रविन्के पश्चात् दूसरा नम्बर सैन्धकम्का है क्योंकि इसका परमाणु भार २३ है (न्यूलैण्डके समय हिमजन, नूतनम् आदि तत्त्वों की खोज नहीं हुई थी)। इस समय उसे यह बात सूझी कि सैन्धकम्के गुण शोणम्से मिलते जुलते हैं। अतः उसने सैन्धकम्को दूसरी श्रेणीमें शोणम्के नीचे रखा। इसके बाद वाला तत्त्व मगनीसम् बेरीलम्से गुणोंमें मिलता था। दूसरी श्रेणी इस प्रकार हुई—

२. सै म स्फ शै स्फु ग ह

२३ २४.३२ २७.१ २८.३ ३१.०४ ३२.०६ ३५.४६

इसमें स्फ, शै, स्फु, ग, हके गुण पहली श्रेणीके टं, क, नो, ओ, सके गुणोंसे क्रमानुसार मिलते गये। हरिन् के बाद वाला तत्त्व पांशुजम् है वह सैन्धकम्से मिलता है। अतः इस स्थानसे तीसरी श्रेणी इस प्रकार बनाई गई।

३. पां ख रा मा लो को

३६.१ ४०.०७ ५२—५४.६ ५५.८४ ५६

न्यूलैण्डने पहली और दूसरी श्रेणीको देखकर यह सिद्धान्त निकाला कि परमाणु भारके हिसाबसे क्रमबद्ध करने पर प्रत्येक आठवें तत्त्वके गुण परस्परमें मिलेंगे जैसे हारमोनियममें 'सरगम पधनि स' र' ग' म' प' ध' नि') प्रत्येक आठवां स्वर समान गुणका होता है। उसने आंख मूंदकर इस प्रकार सब तत्त्वोंको क्रमबद्ध कर दिया। उसने तत्त्वोंके गुणोंकी अवहेलना की। उपर्युक्त तीसरी श्रेणीमें रागम् स्फटसे, मांगनीज़ स्फुरसे, लोहम् गन्धकसे गुणोंमें सर्वथा भिन्न हैं। इस

मैण्डलीफ का आवर्त संविभाग

खंड	समूह ०	समूह १	समूह २	समूह ३	समूह ४	समूह ५	समूह ६	समूह ७	समूह ८
उच्चतम ओविद उच्चतम उदिव		र, ओ र उ	र ओ र उ	र, ओ र उ	र ओ र उ	र, ओ र उ	र, ओ र उ	र, ओ र उ	र ओ —
प्रथम लघु खंड	हि २ ५०	उ १ १०० श्री ३ ६.६४	बे ४ ६.१	टं ५ १०.६	क ६ १२.०९	नो ७ १४.०१	ओ ८ १६.००	प्ल ९ १६.०	
द्वितीय लघु खंड	नू १० २०.२	सै ११ २३.००	म १२ २४.३२	स्फ १३ २७.१	शै १४ २८.३	स्फु १५ ३१.०४	ग १६ ३२.००	ह १७ ३५.४६	
प्रथमदीर्घ खंड	आ १८ ३६.६	पां १९ ३६.१	ख २० ४४.०७	स्क २१ ४५.१	टि २२ ४८.१	ब २३ ५१.०	रा २४ ५४.६३	मा २५ ५४.६३	लो २६ का २७ न २८ ५५.८४ ५८.६७ ५८.६८
द्वितीयदीर्घ खंड	गु ३६ ८२.६२	ला ३७ ८५.४५	स्त ३८ ८७.६३	य ३९ ८९.३३	जि ४० ९०.६	कौ ४१ ९३.१	सु ४२ ९६.०	मै ४३ ९६.६२	रु ४४ उ ४५ पै ४६ १०१.७ १०३.६ १०६.७
तृतीयदीर्घ खंड	अ ५४	वो ५५ ११२.८८	म ५६ ११७.३८	ली ५७ ११८.८	सु ५८ १२०.२५	कौ ५९ १२३.१	श ६० १२५.०	नै ६१ १२६.६२	
चतुर्थदीर्घ खंड		स्व ७९ १६७.३	पा ८० २००.६	शै ८१ २०४.०	सी ८२ २०७.२	वि ८३ २०८.०	व ८४ २१०.०	रे ८५ २१३.१	वा ८६ इ ८७ प ८८ १६०. १६३.१ १६५.२
पञ्चमदीर्घ खंड	८६ ?	८७ १२२.६	८८ १२२.६	८९ १२२.६	९० १२२.६	९१ १२२.६	९२ १२२.६	९३ १२२.६	

कारण न्यूलैण्डके संविभागकी लोमोने हंसी बड़ाई और इसे कुछ महत्व न दिया गया।

इसके अन्धात् रूस देशके रसायनज्ञ मैण्डलीफ ने सं० १८२६ वि०में आवर्त संविभागकी आयोजना की। इसके विभाग काभी वही सिद्धान्त है जो न्यूलैण्डके विभागका था। इसमें भी तत्त्वोंको परमाणुभारकी उत्तरोत्तर वृद्धिके अनुसार क्रम बद्ध किया गया है। पर साथ साथ उनके गुणों पर विशेष ध्यान दिया गया है। यह संविभाग पीछे वाली सारिणीमें दिया जाता है। इसमें तत्त्वोंके संकेत, परमाणु संख्या और परमाणुभार दिये गये हैं:—

इस संविभागके विषयमें इतनी बातें जानने योग्य हैं:—

१. इसमें = समूह हैं और दो लघु खंड और पांचदीर्घखंड हैं। दीर्घखंड दो श्रेणियोंमें विभक्त है जिन्हें सम और विषम श्रेणी कहते हैं। इस विभागमें जो स्थान रिक्त हैं, उनमें वे तत्त्व रखे जायेंगे जिनका अभी तक अन्वेषण नहीं हुआ है। प्रत्येक तत्त्वके दाहिनी ओर १, २, ३,६२, संख्या लिखी हुई है। इन्हें परमाणु संख्या कहते हैं। जब हम कहते हैं कि स्फुरकी परमाणु संख्या १५ है तो हमारा तात्पर्य यह होता है कि यदि बर्जजनसे हम गिनना आरम्भ करें तो संविभागमें १५वां तत्त्व स्फुर मिलेगा। परमाणु संख्या एक प्रकार की क्रम संख्या है। ८४, ८५, ८६, ८७, ८८ परमाणु संख्यावाले तत्त्व अभी खोजे नहीं गये हैं।

२. विषम श्रेणीके तत्त्व समूहमें दाहिनी ओर हटाकर रखे गये हैं और समश्रेणीके बायीं ओर हटाकर। एक ही समूहके समश्रेणीके तत्त्वोंके गुण आपसमें मिलते जुलते हैं और विषम श्रेणीके

तत्त्वोंके गुणोंमें भी परस्परमें समानता है। पर समश्रेणीके तत्त्व विषम श्रेणीके तत्त्वोंसे भिन्न गुण वाले हैं। पहले समूहसे तोसरे समूह तक लघुखंडों के तत्त्व उसी समूहके समश्रेणीके तत्त्वोंसे अधिक मिलते हैं जैसे शोणम्, सैन्धकम्, पांशुजम्, लालम् और व्योमम्के गुण एकसे हैं। इसी प्रकार द्वितीय समूहमें बेरालम्, मगनीसम्, खटिकम्, स्वंशम् और भारम्के गुण एकसे हैं। ५, ६, और ७वें समूहमें लघुखंडोंके तत्त्व विषम श्रेणीके तत्त्वोंके समान गुणी हैं जैसे स्रविन्, हरिन्, अरुणिन्, और नैलिन् ७वें समूहमें, ओषजन, गन्धक, शशिम, थलम् ६ठे समूहमें इत्यादि। चौथे समूहमें बोचकी अवस्था है। इसके अतिरिक्त प्रथम समूहके ताप्तम् रजतम् और स्वर्णम् एकसे गुणके हैं, द्वितीय समूहकी विषम तत्त्व, दस्तम् संदस्तम् और पारदम् एकसे गुणके हैं।

३. इस संविभागमें संयोग शक्ति भी भली प्रकार दिखाई गई है। शून्य समूहके तत्त्वों-हिमजन नूतनम्, आलसीन्, गुप्तम् और अन्यजनकी संयोग शक्ति शून्य है। ये किसी तत्त्वसे संयुक्त नहीं होते। प्रथम समूहके सम तत्त्वोंकी संयोग शक्ति एक है, द्वितीय समूहके तत्त्वोंकी २, तृतीय की ३, चतुर्थ समूहके तत्त्वोंकी ४ है। प्रथम तीन समूहमें धातु-तत्त्व हैं। अतः इनकी धनात्मक संयोग शक्ति है। ५, ६, और ७वें तत्त्व अधातु हैं अतः इनकी संयोग शक्ति धीरे धीरे ऋणात्मक होती जाती है। स्रविन् हरिन् आदि प्रबल ऋणात्मक हैं। उदजनकी अपेक्षासे ७वें समूहकी संयोग शक्ति १ है, ६ठे समूहकी २, और पांचवें की ३ है। तात्पर्य यह यह है कि यदि हम किसी श्रेणीमें पहले समूहसे ७वें समूह तक आवें तो धनात्मक विद्युत् शक्ति कम होती जावेगी और ऋणात्मक शक्ति बढ़ती जावेगी। इसी प्रकार किसी समूहमें हम नीचेकी ओरसे ऊपर की ओर आवें तो ऋणात्मक शक्ति अधिक होती जावेगी और धनात्मक शक्ति कम होती जावेगी।

बढ़ाहरणतः—

घो, ला, पां, सै, शो, वे, टं क,

→ →

नो, ओ, स

→

तीरके मुखकी ओर बढ़नेसे ऋणात्मक शक्ति बढ़ रही है और धनात्मक शक्ति कम हो रही है।

४. यदि किसी तत्त्वके गुण जानने हों तो संविभागमें उसके चारों ओर वाले तत्त्वोंके गुणों पर ध्यान रखनेसे इनका अनुमान लगाया जा सकता है। मैण्डलीफ़के समय स्कन्दम् (परमाणु संख्या २१), गाल्लम् (प० सं० ३१) और जर्मनम् (प० सं० ३२)के तत्त्व वैज्ञानिकोंको ज्ञात न थे। ऐसी अवस्थामें इन तत्त्वोंके चारों ओरके ज्ञात तत्त्वोंके गुणोंके सहारेसे मैण्डलीफ़ ने इनके गुणों-गुणों का ठीक ठीक अनुमान कर लिया था।

५. यहभी बात ध्यान देने योग्य है कि पांशुजम् का परमाणुभार ३६.१ आलसीम् के परमाणु ३६.६से कम है अतः इसे आलसीम्के पहले स्थान मिलना चाहिये था ऐसी ही बात थलम् नैलिनके विषयमें है परमाणुभारके हिसाब से नैलिनको छठे समूहमें और थलम्को ७ वें समूहमें रखना चाहिये था। परमाणुभारके हिसाब से नकलम्को लोहम् और कोबल्टम्के बीचमें रखना

चाहिये था। पर गुणोंकी समानता पर ध्यान देने के कारण ऐसा नहीं किया गया है। अतः संविभागमें इनकी स्थिति अपवादजनक प्रतीत होती है। उदजनको प्रथम समूहमें रखना चाहिये या सप्तममें यह भी बात विवादस्पद है। भौतिक गुणोंमें उदजन सप्तम समूहकी तत्त्वोंसे मिलता जुलता है पर रासायनिक गुणोंमें प्रथम समूहकी तत्त्वोंसे।

६. आठवें समूहमें तीन तीन तत्त्व एक एक स्थान पर रखे गये हैं। यह केवल उनके गुणोंके कारण किया गया है। ये तत्व एक ओर तो अपने से पहले सप्तम समूहके तत्त्वोंसे मिलते हैं और दूसरी ओर आगे आने वाले प्रथम समूहके तत्त्वों से। लोहम् कोबल्टम् और नकलम सप्तम समूहकी मांग गीज़ले और प्रथम समूहकी तत्व ताँबाम्से मिलते जुलते हैं। इनके यौगिक रंगदार होते हैं।

इनके अतिरिक्त इस संविभागमें अनेक अन्य विशेषताये हैं जिनका यहाँ वर्णन नहीं किया जा सकता है। अब आगे हम पहले उदजनका वर्णन देंगे। और फिर सातवें समूहके कुछ उपयोगी तत्वोंका, फिर दूठे समूहके तत्वोंका, और इसी प्रकार बारी बारीके अन्य तत्वोंका वर्णन किया जावेगा।



अमैथुनिक पुरुष

[कविराज श्री अत्रिदेव गुप्त, विद्यालङ्कार
मिश्रप्रत्न (बनारस) आयुर्वेदाचार्य]



श्रियोंकी सृष्टि चार प्रकारसे उत्पन्न होती है—कोई तो जरायु (एक भिल्ली Mawlraue) में लिपटे होते हैं—जैसे पशु, मनुष्य आदि; दूसरे अण्डोंसे उत्पन्न होते हैं जैसे—सर्प, पक्षी आदि; तीसरे

पसीने या मलसे उत्पन्न होते हैं जैसे चूला—जूं आदि; चौथे उद्भिद हैं जो कि एकसे दूसरे बन जाते हैं, जैसे समुद्रकी तटमें प्रवाल, मृंगा आदि। इन चारके सिवाय और कोई पांचवाँ क्रम इस संसारमें नहीं है।

इस चतुर्वर्गमें प्रथम दोनों अवस्थाओंमें मैथुन-सम्भोगकी आवश्यकता है। वैज्ञानिक शब्दोंमें शुक्राणु और डिम्बका आपसमें संयोग आवश्यक है। अर्थात् स्त्री और पुरुषका संयोग आवश्यक है। तृतीयवस्थामें भी संयोगकी आवश्यकता है। चूंकि संयोगके बिना कुछ भी नहीं हो सकता (संयोगा-वृत्तते सर्वम् नमते नास्ति किंचनाभि)। परन्तु यह संयोग इतने सुक्ष्म रूपमें होता है कि उसका ज्ञान नहीं हो सकता। यह सत्य है कि पसीने और स्वेद-से चूला उत्पन्न होती है इसी प्रकार रक्तसे भी अन्य कृमि उत्पन्न होते हैं जिनको कि मलजा या रक्तजा संज्ञा मिलती है। परन्तु यदि कारणमें कार्य्य उपस्थित न हो तो वह उत्पन्न नहीं हो सकता। तन्तुवोंमें यदि रंग होगा तो वस्त्रमें रंग आता है। इसी प्रकार यदि मल-पसीने और रक्त में यह उपस्थित हों तो कहांसे उत्पन्न हो जावें? अथवा जो कृमि रक्तसे उत्पन्न होता है। वह स्वेद से क्यों न उत्पन्न हो जावे? जब दोनों मल-पदार्थ एक ही व्यक्तिके भागहों अतः वलात् स्वीकार करना पड़ता है कि उन कृमियोंका माध्यम भिन्न

भिन्न है उनके घटक कारण भिन्न भिन्न हैं। उनके संयोगके लिये पृथक् पृथक् माध्यम की आवश्यकता है। जिस प्रकारकी यदि स्त्री की योनिमें अम्ल पदार्थ या चार माध्यम अधिक होगा तो शुक्राणु या डिम्ब उसमें जीवित नहीं रह सकता। प्रत्येक कृमि एक नियत माध्यम, नियत ताप-क्रम परिमाण और नियत परिस्थितिमें रहता है। अतः जिनका संयोग स्वेद-पसीनेमें होता है वह स्वेदज हैं। जिनका रक्तमें होता है उनको रक्तज कृमि कहते हैं। कृमियोंका संयोग आपसमें आवश्यक है। उदरमें कई कृमि ऐसे हैं जिनको हम आँखसे नहीं देख सकते परन्तु अणुशीघ्रकी सहायतासे उनके भिन्न भिन्न ढिगोंका पता लग जाता है। जिससे स्पष्ट है कि उनमें भी स्त्री और पुरुषका संयोग होता है।

इसी भेदमें एक भेद और भी है। इसमें एक प्राणीके अन्दर ही स्त्री और पुरुष दोनोंके लिंग पाये जाते हैं। यह प्राणि उत्पत्तिके समय फूलता है अर्थात् शुक्राणु और डिम्बका आपसमें संयोग होता है। फिर फटकर दो भाग हो जाते ही दो प्राणी बन जाते हैं। इस प्रकार दोके चार, चारके आठ, आठके सोलह, इस प्रकार बढ़ते जाते हैं यही विभजनकी प्रक्रिया शुक्राणु और डिम्बके संयोगके पश्चात् भी कुछ समयतक होती है। एक अन्य भेद है जो कि शुक्राणु और डिम्बके संयोगके समय फूलकर दो नहीं होता अपितु एक सूत्र उत्पन्न करता है। वह सूत्र बढ़कर प्राणी बन जाता है, इसमें भी संयोग उसके अन्दर ही होता है, अर्थात् उपरोक्त दोनों भेदोंमें शुक्राणु और डिम्ब एक ही व्यक्तिमें उपस्थित हैं। इनको अमैथुनिक सृष्टि कहते हैं।

इसके अतिरिक्त कुछ कृमि हैं जिनमें नर और मादाका संयोग आवश्यक है। इनमें प्रत्येक स्त्री-डिम्ब पुरुष-शुक्राणु पृथक् पृथक् होते हैं। उनके संयोगसे प्रजा उत्पन्न होती है।

एवं तीसरा भेद इन उपरोक्त दोनों भेदोंका संयोग है। अर्थात् कृमि कुछ समयके लिये अमै-

शुनिक सृष्टि उत्पन्न करता है, और किन्हीं अवस्थाओंमें मैथुनिक सृष्टि उत्पन्न करता है। इसका उदाहरण मलेरियाका कृमि है जो कि शरीर के अन्दर अमैथुनिक सृष्टि उत्पन्न करता है, और शरीरके बाहर मैथुनिक सृष्टि उत्पन्न करता है।

चतुर्थ प्रकारकी उत्पत्ति अर्थात् उद्भिद् जगत् भी तृतीय भेदका एक भेद है। यह एक प्रकारका कली फूटना Budding है। अर्थात् जिस प्रकार एक वृत्तकी शाखामें नई शाखा फूट पड़ती है और फिर उससे दूसरी तीसरी शाखा निकलती ही जाती है इसी प्रकार प्रवाल, मूँगे आदिमें भी एकसे दूसरी शाखा निकलती जाती है और बढ़ती जाती है।

जिस प्रकार वृत्तोंमें नर-मादाकी आवश्यकता है। पृथक् नर अथवा मादा फल उत्पन्न नहीं कर सकते उसी प्रकार इनमें भी बिना नर और मादाके उत्पत्ति-वृद्धि नहीं हो सकती। नर और मादाके संयोगसे चेतना धातु प्रविष्ट होता है और उसकी वृद्धि आदि करता है। बिना चेतना धातुके वृद्धि असम्भव है, जैसे मल शरीरमें और बिना नर और मादाके संयोगके बिना चेतना धातुका प्रविष्ट होना असम्भव है। विज्ञानके शब्दोंमें बिना शुक्राणु और डिम्बके मिले जीव-प्राणि उत्पन्न नहीं होता। अतः प्रत्येक उत्पत्तिके लिये नर और मादाका संयोग अवश्य है।

साधारणतः प्रत्येक रचनामें नर और मादा पृथक् दो वस्तुएँ हैं। जिस प्रकार पुरुषोंमें नर और मादा का भेद है उसी प्रकार पशुओं और लताओं में भी है। जिस प्रकार शुक्राणु और डिम्ब पुरुषों और पशुओं में मिलते हैं उसी प्रकार लताओंमें भी मिलते हैं। लताओंमें यह संयोग, भ्रमर, मक्खी और वायुके द्वारा होता है। बिना नर और मादाके संयोगके उत्पत्ति असम्भव है अतः जो एक कोष्ठके प्राणि हैं और जो कि अमैथुनिक सृष्टि उत्पन्न करते हैं उनमें नर और मादाका अंश एक ही प्राणिमें

होता है जिनका अनुकूल समयमें आपसमें संयोग होता है।

जिस प्रकार प्रकृतिमें कृमियोंके ऐसे उदाहरण उपस्थित हैं जिनमें नर और मादा दोनोंका भाग मिला रहता है और सन्तानोत्पत्ति करते हैं उसी प्रकार इस भगवानकी सृष्टिमें ऐसे पुरुष भी उपस्थित हैं जिनमें दोनों भाग अर्थात् नर और मादाके अङ्ग उपस्थित हैं एवं सन्तानोत्पत्ति भी करते हैं।

सन्तानोत्पत्तिके अतिरिक्त कई उदाहरण ऐसे उपस्थित हैं जिनमें कि स्त्री पुरुषमें परिवर्तित होगई। यह परिवर्तन युवावस्थामें स्पष्ट होता है—ऐसी स्त्रीके बाह्य अङ्ग स्त्री जैसे होते हैं। परन्तु कोष्ठमें अण्ड (Testis) भी उपस्थित होते हैं—इसके साथ किसी किसीमें अण्ड और डिम्ब-कोष (ovaory) भी होते हैं, जिससे कि समयमें स्वयं गर्भाधान होनेकी सम्भावना है। धन्वन्तरि-ने सुश्रुत के शरीरमें “सण्ड्य” शब्दसे ऐसे पुरुषों की उत्पत्ति बताई है। अङ्गरेज़ोंमें ऐसे पुरुषों को Hampidotias कहते हैं। इनके अन्दर एक अण्ड और एक डिम्ब होता है, अथवा अतः स्त्रियोंके अवयववाह्य पुरुषके अवयव या इसके विपरीत होते हैं।

इसीका एक भेद यह है कि शरीर का आधा भाग (Vertical) स्त्री का और आधा पुरुषका हो। अतः न्याय वैद्यकमें पुरुष और स्त्री का निम्न लक्षण किया है।

पुरुषके एक अण्ड अवश्य होना चाहिये एवं वह अण्ड शुक्राणु उत्पन्न कर सके।

स्त्री के एक डिम्बकोष तथा आर्तव उपस्थित होना चाहिये।

युवावस्था (Puberty) के समय जब डिम्ब-कोषसे डिम्ब उत्पन्न होने लगता है और अण्ड शुक्राणु बनाने के योग्य हो जाते हैं तो आपसमें संयोग होनेसे गर्भधृति हो जाती है।

सुश्रुतमें लिखा है कि जब स्त्रियाँ आपसमें मैथुन करं तो भी गर्भधृति हो जाती है परन्तु उस गर्भमें अस्थियों का अभाव रहेग, अथवा कामज अस्थियाँ होगी। अस्थि शब्द केवल उपलक्षण मात्र ही। अस्थिशब्द का अभिप्रायः पिताके कठिन भागसे है चूंकि पितृ भाग नहीं मिलता अतः कठोर भाग भी नहीं आता।

इसी प्रकार यहां आपसमें संयोग हो जाता है परन्तु यहां अण्ड उपस्थित हो और यह अण्ड शुक्राणु अर्थात् पितृ अंश नर भाग को उत्पन्न करता है, अतः नर और मादाके संयोगसे उत्तम संतान उत्पन्न हो सकती है।

उपरोक्त विचार के अनुसार नर और मादा के डिम्ब और शुक्राणु के संयोग कराने के लिये नर के वीर्य को पिचकारी के साथ योनिमें डाल देते हैं जिससे भी गर्भाधान हो सकता है। इसके अतिरिक्त गुडमार्ग के मैथुनसे भी गर्भात्पत्ति हो सकती है, ऐसा सुश्रुतमें कहा है।

उपरोक्त अमैथुनिक सृष्टिमें एक सन्देह हो सकता है, कि जिस प्रकार विरुद्ध विद्युत आपसमें समीप एकत्रित रहनेसे उदासीन हो जाती है। उसी प्रकार कहीं यह भी उदासीन न हो जायँ। चूंकि पुरुष सौम्य गुणी है, स्त्री आग्नेय गुणी है—इन दोनों के मिलनेसे ही संसार उत्पन्न होता है। परन्तु जिस प्रकार कृमियोंमें तथा शुक्र और डिम्ब के मिलने पर उदासीनता नहीं होती अपितु क्रिया बढ़ती जाती है—अतः यहां पर भी दोनों शक्तियोंमें उदासीनता होनी असम्भव हो।

जिस प्रकार लोहे को चुम्बकसे प्रेम है, अथवा आकर्षण है और जिस प्रकार संख्या का आमाशबसे लगाव-झींवाव है उसी प्रकार शुक्राणुको डिम्बसे प्रेम या आकर्षण है। डिम्ब शुक्राणु को अपनी तरफ झींच लेगा, शुक्राणु शरीरमें कहीं भी क्यों न पड़ा हो और फिर गर्भधृति हो जायगी, इसी प्रक्रियाको अमैथु-

निक चक्र कहते हैं। भगवानने सृष्टिको अमैथुनिक चक्रसे उत्पन्न किया।

उपरोक्त अमैथुनिक सृष्टि उत्पत्ति के उदाहरण कृषियों को छोड़कर पत्नी जगतमें भी उपस्थित है। उदाहरणतः वलाका नामका पत्नी बादलकी गर्जनके सुननेसे ही गर्भवती हो जाती है। (देखिये मेघदूत—ब्रह्मपुत्र शांकर भाष्य) उसे मैथुनकी आवश्यकता नहीं पड़ती।

इस प्रकारकी अमैथुनिक प्रजोत्पत्ति उदाहरण प्राचीन इतिहासमें पर्याप्त हैं। उदाहरण के लिये उपनिषदोंमें सत्यकाम का उदाहरण है। उसके पिताका नाम ज्ञात नहीं जब कि सब उपनिषदोंमें एवं प्राचीन ग्रन्थोंमें पितृ नाम एवं तद्धित प्रत्यय करके नाम बताया जाता है। यथा गार्ग्यः सौश्रतायनः आत्रियः आदि हैं।

अमैथुनिक प्रजोत्पत्ति का होना असम्भव नहीं। पत्नी एवं कृमि संसारमें जब यह प्रक्रिया उपस्थित है तो मनुष्य संसारमें असम्भव होनेका सोई कारण प्रतीत नहीं होता। आशा है कि बन्धुवर्ग इस प्रश्नपर कुछ विचार प्रगट करेगा।

कृषि-विज्ञान

[लेखक-श्री पं० शीतलोप्रसाद जी तिवारी 'विशारद' अतिस्टेन्ट फार्म सुपरवाइजर, इलाहाबाद अग्रीकल्चरल इंस्टीट्यूट, नैनी।]



शिक्षाके ही प्रभावसे संसारान्तर्गत समग्र वस्तुओंका पूर्ण रूपेण बोध होता है। सुशिक्षाके ही व्यवहार तथा प्रयोग एवं अभ्याससे भारतके पूर्व पुरुषोंने ईश्वरके विराट रूप तकका साक्षात् दर्शन किया था। संसार की आधि-भौतिक बातोंका जिसमें "कृषि-विज्ञान" का भी समा-

वेश है, हमारे पूर्वजोंने पूर्ण ज्ञान प्राप्त किया था, इस विषयकी प्रमाणिकताके लिये भारतकी सर्वोत्तम मासिक पत्रिकाओंमें कई बार लेख निकल चुके हैं—कि भारतीय ऋषियोंके आश्रमोंके निकट 'कृषि-क्षेत्र'का पूराप्रबन्ध रहता था; जिसमें ब्रह्मचारियोंको अन्यान्य शास्त्रीय शिक्षाओंके साथ साथ 'कृषि-विज्ञान' की व्याहारिक शिक्षाभी दी जाती थी। जिस प्रकारसे समयके प्रभावसे भारतवासी आज अपनी अनेकों विद्यार्थियोंके ज्ञानसे हाथ धो चुके हैं; उसी प्रकार वह वर्तमानकाल में 'कृषि-विज्ञान'के ज्ञानसे भी हाथ धो चुके हैं। धन्य है, विदेशी वैज्ञानिक-गण—कि जिन्होंने अपने सतत परिश्रमके पश्चात् 'कृषि विज्ञान' को पुनः जन्म देकर लोकका कल्याण किया है।

इस लेखमें हमने अपने पाठकोंको 'कृषि-विज्ञान' ज्ञानके संपादनार्थ कुछ बातोंका संक्षेपमें दिग्दर्शन कराऊँगा। जिससे हमारे देशवासी किसान भी 'कृषि-विज्ञान' के चमत्कारसे परिचित होजावें, और जहाँ तक हो सके अपने व्याहारिक कृषि-कर्ममें वैज्ञानिक आविष्कारोंका प्रयोग भी यथासंभव किया करें; क्योंकि 'कृषि-विज्ञान' के खोज और आविष्कारके लिये हमारी सरकार ने अनेकों वैज्ञानिकों को उचित वेतन पर रखकर अनेकों अनुसंधान किये हैं। जिसमें हमारे देशवासियोंका बहुतसा धन व्यय हुआ है और होरहा है। परन्तु हम इतने अविश्वासी और निपट मूर्ख हैं कि इन वैज्ञानिक आविष्कारोंसे तिल मात्र भी लाभ नहीं उठा रहे हैं। मेरी समझ में तो इसका मुख्य कारण यहा है कि अभी तक हमारे देशवासी किसान इन नये नये आविष्कारों के लाभ से पूर्ण परिचयही नहीं प्राप्त कर सके हैं। वैसे तो संसारका वैज्ञानिक-कोष इतना विस्तीर्ण है—कि उसका ज्ञान संपादन करना किसी भी वैज्ञानिकके लिये इस जीवनमें असंभव है। 'विज्ञान' का प्रधान अंग 'कृषि-विज्ञान'हो ऐसा साधन है, जिससे मनुष्य बहुतसी वैज्ञानिक बातोंकी जानकारी प्राप्त कर लेता है, और इसी

कृषि-विज्ञान के ज्ञान से निरद्वन्द्व होकर अपनी जीवन-यात्रा सुख और यश के साथ व्यतीत करके अन्त में मोक्ष पदवीको भी प्राप्त हो जाता है।

कृषि-कर्मका सम्बन्ध अनेक विद्याओं से है। जब तक इन विद्याओं का व्यावहारिक और सैद्धान्तिक ज्ञान कृषि-व्यवसायियों को नहीं प्राप्त हो जाता है; तब तक वह इस कृषि-व्यवसाय द्वारा न तो पूर्ण लाभ ही अर्जन कर सक्ते हैं, न वह इस व्यवसायद्वारा संतोष पूर्वक जीवनही व्यतीत कर सकते हैं इस बातके प्रत्यक्ष प्रमाण में हम भारतीय किसानोंके ही जीवन से जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। इसी के प्रतिकूल अमेरिकन कृषि-व्यवसायियों के जीवन को देखिये कि किस प्रकारसे इस व्यवसाय द्वारा वह सुखी हैं और संतोष-पूर्वक अपना जीवन व्यतीत करते हुये अपने राष्ट्र को गौरवान्वित कर रहे हैं। इन तमाम बातोंका मुख्य कारण यही है। कि वहाँके कृषि व्यवसायी "कृषि-विज्ञान" के प्रत्येक अंगों के ज्ञान से पूर्णतया परिचित हैं; साथ ही साथ कृषि के व्यावहारिक कर्म को भी वैज्ञानिक रीतियों द्वारा करने में संलग्न रहते हैं। जहाँ देशके किसी भी कृषि-विज्ञान वेत्ताने किसी लाभकारी नई बात की सूचना कृषि-पत्रों द्वारा देश के किसानोंको दी—कि शीघ्र ही कृषिक्षेत्रके अधिकारियोंने उस नई बातसे लाभ प्राप्त करनेके हेतु-अथवा उसकी सत्यताकी परखके लिये कसौ टी पर धर कसा; और देशने उस नई बातसे लाभ प्राप्त करके राष्ट्र की—आर्थिक-वस्था मेंभी संतोष जनक परिवर्तन कराकरके राष्ट्रको सुखी बना दिया।

'कृषि-विज्ञान'के आवश्यक अंग "वनस्पति-विज्ञान" के बारेमें विदेशोंमें नित्य नये-नये आविष्कार हो रहे हैं। जिन वनस्पतियोंको लोग स्वप्नमें भी विचार नहीं करते थे कि यह कभी भी मनुष्यों अथवा जानवरोंके लिये उपयोगी सिद्ध होंगी। उन्हीं वनस्पतियोंको मनुष्य-समाजके लिये उपयोगी बनानेके लिये प्राध्याप्य दैशिक वैज्ञानिकों

ने प्राचीन भारतीय ऋषियों की भांति अरण्य-वास कर; उन पर लगातार अपने जीवन-का अधिकांश समय समर्पण कर कुछ ही दिनों बाद उन्हें देश और समाज के लिये उपयोगी बना दिया; अधिक न मटक कर यही ज्ञान लेना पड़ता है कि अब वैज्ञानिक-संसार में केवल गन्धे से ही शक्कर न तैयार हो कर अनेकों बनस्पतियों द्वारा शक्कर प्राप्त करनेकी विधियोंका आविष्कार किया गया है, जिसमें से 'चुकन्दर' द्वारा वर्तमान काल में गन्धेकी अपेक्षा अधिकांशमें शक्कर तैयारकी जा रही है। यह साग फल है देशके वैज्ञानिकों के त्यागका कि जिन्होंने अपने मानुषीय सुखोपभोग को परवा न करके संसारके प्राणियोंके हित चिन्तन में अपना जीवन निष्ठावर कर दिया। जगत्की आने वाली संतान इन्हीं वैज्ञानिकोंकी आराधना में अपना जीवन समर्पण करेगी।

भारतीय किसानों! 'बनस्पति-विज्ञान' कृषि-विज्ञानका एक प्रधान अंग है आजकल बनस्पतियोंका ज्ञान प्राप्त करने के लिये अनेकों स्वदेशी तथा विदेशी विद्वान अपनी अपनी बुद्धिका परिचय दे रहे हैं। इस सम्बन्धमें इतना और जान लेना आवश्यक है कि हमारे प्राचीन कृषि-विज्ञान-वेत्ता भारतीय बनस्पतिओं के विषयमें निरीक्षण परीक्षण-करके इतना ज्ञान प्राप्त कर लिया था कि उसीके फल स्वरूप आज तक हम उपयोगी बनस्पतियों से लाभ प्राप्त कर रहे हैं। जिन बनस्पतिओंको हमारे पूर्व वैज्ञानिकों ने हमें उपयोग में लानेके लिये शिक्षा दी थी आज तक वही बनस्पतियाँ हमारे काम में आ रही हैं; निःसंदेह यह बात सत्य है कि अर्वाचीन कालमें विदेशी वैज्ञानिकों ने आधुनिक पद्धतिके अनुसार बनस्पतियोंके बारे में अच्छा ज्ञान संसार को प्रदान किया, पर तोभी भारतकी बनस्पतियोंके विषय में अभी तक वैसी ज्ञान-शील नहीं की गई जैसी कि पश्चिमी देशोंमें की गई है। भारतमें केवल उन्हीं बनस्पतियोंके सुधारका काम किया गया है जो कि अत्यन्त प्राचीनकाल से

हमारे देश के किसानों के व्यवहार तथा प्रयोग में आ रही हैं। अब भी हमारे देशमें स्वनाम धन्य डाक्टर जगदीश चन्द्र बसु ऐसे-ऐसे बनस्पति-विज्ञान-वेत्ता उपस्थित हैं-कि जिनके शिष्यत्वके लिये प्रसिद्ध २ बनस्पति-विज्ञान-वेत्ता अतीमार्य समझते हैं। ईश्वर वह दिन लायेगा, जब कि हमारे देश की आने वाली संतान बनस्पतिके ज्ञान से मंडित होगी और हम देशको बनस्पतियों द्वारा मनमाना लाभ उठा सकेंगे।

बनस्पति-विज्ञानके अन्तर्गत कोई सेलेकर बड़े २ वृक्षों तक का समावेश है। जिसका ज्ञान भिक्ष २ रीतियों द्वारा अर्जन किया जा सकता है। किसानोंको इस सम्बन्धमें इतना ही जान लेना आवश्यक है कि, गन्ना, आलू, गेहूँ, जौ मटर, मूंगफली, इत्यादि जितनी फसलें हैं, यह बनस्पति विज्ञानकी प्रधान-प्रधान बनस्पतियाँ हैं इनके जीवन-का वैज्ञानिक ज्ञान जब हमारे देशके किसानोंको विदेशी किसानोंकी भांति हो जावेगा। तब हम भी इनसे मानमानी पैदावार ही नहीं ले सकेंगे। बरन् इसके ही बल पर हम बनस्पतियों के फलों, फूलों, कोभी अपनी रुचिके अनुसार परिवर्तित कर सकेंगे। बनस्पतियोंके सुधारके हेतु तथा बनस्पतियोंके रोगोंकी चिकित्साके लिये हर एक प्रान्तों में सरकार की ओरके विज्ञानवेत्ता अपना कार्य किया करते हैं। आवश्यकता पड़ने पर देश अथवा प्रान्तका हरेक किसान इन से बनस्पति-विज्ञानके विषय में आवश्यकतानुसार पूछताछ भी कर सकता है।

जिस प्रकारसे 'कृषि'का प्रधान अंग 'बनस्पति-विज्ञान' है। उससेभी आवश्यक अंग कृषिके लिये "रसायन विज्ञान" है। रसायन-विज्ञानकी बातें सुनकर हमारे देशके बहुतसे किसान चौकचे हो उठेंगे-कि कृषि-कर्म करनेके लिये यह 'रसायन विज्ञान' कौन सी ऐसी बात है कि जिसका जानना परमावश्यक है। इस सम्बन्धमें हम यहाँ पर बही कहेंगे कि वास्तवमें 'रसायन-विज्ञान' कृषि-विज्ञान

का मूल है। क्योंकि कृषि सम्बन्धी सारी फ़सलें जो कि वनस्पति विज्ञान की ही अंग-प्रत्यंग हैं। वह भी भूमि पर उगती हैं और उगकर तथा बढ़ कर फल-फूल देती हैं। यदि हम भूमिकी ही वैज्ञानिक बातों का ज्ञान न संपादन कर सकेंगे, तो बताइये कृषि-कर्म के बारे में क्या ज्ञान सकेंगे? भूमि का ज्ञान प्राप्त करने के लिये पहिले हमें कृषि-विज्ञान के अंग भूगर्भ-विज्ञान (जिआलोजी) का अध्ययन करना चाहिये; 'जिआलोजिकल' बातें भी रसायन-विज्ञान की ही सहायता से सीखी जा सकती हैं।

'रसायन-विज्ञान' वह विज्ञान है जिसके ज्ञान से हम यह ज्ञान सकते हैं कि भूमिके कौन कौनसे तत्व कृषिकी फ़सलों के लिये लाभप्रद हैं। साथ ही साथ कौनसे हानिकारक। रसायन-विज्ञान की ही सहायता से हम भूमिके, धरातल का परीक्षण करके उसे अपनी कृषिके लिये उपयोगी बना सकते हैं। साथ ही साथ कृषिकी फ़सलों के लिये जो जो खादें आवश्यक होती हैं। वह भी फ़सलों की दृष्टि से रसायन विज्ञान की ही सहायता से जांचकर दी जाती हैं। अन्त्याधुनिक-अर्थात् बिना वैज्ञानिक विचारानुसार खादों का व्यवहार करा देने से कभी भी वास्तविक लाभ कृषि-कर्म द्वारा नहीं प्राप्त हो सकता।

इतना ही नहीं 'वनस्पति-विज्ञान' (Botany) के अध्ययनार्थ भी 'रसायन-विज्ञान' (Chemistry) का ज्ञान आवश्यक है। क्योंकि जब हम वनस्पतियों का रासायनिक ज्ञान प्राप्त करते हैं, तो हमें वनस्पतियों का विश्लेषण करना पड़ता है। वनस्पतिओं का रासायनिक ज्ञान प्राप्त करने के पश्चात् हम वनस्पतियों से जिस तत्व को अधिक चाहें वह भी हम रासायनिक खादों द्वारा बढ़ा सकते हैं। 'रसायन-विज्ञान' का अध्ययन 'फिजिक्स' अर्थात् भौतिक-विज्ञान की सहायता से किया जा सकता है। रसायन विज्ञान और भौतिक विज्ञान जो कि एक दूसरे के अंग हैं; 'कृषि विज्ञान' के स्तम्भ हैं। कृषिकारों के लिये रसायन-विज्ञान की मोटी ३ बातों का ज्ञान जारी आवश्यक

है। रसायन-विज्ञान सम्बन्धी बातों की सहायता के लिये प्रान्तीय केमिस्ट से हम हर समय सहायता ले सकते हैं।

उल्लिखित पंक्तियों में हमने कृषि-विज्ञान के प्रधान-प्रधान अंग अर्थात् 'वनस्पति-विज्ञान' (Botany), और रसायन-विज्ञान (Chemistry) के विषय में चर्चा की है। कि यह कृषि-विज्ञान के मूल स्तम्भ हैं। कृषिके लिये इनका कुछ न कुछ ज्ञान होना आवश्यक है। अब हम कृषि-विज्ञान के व्यावहारिक पहलुओं पर भी कुछ चर्चा करेंगे। कृषि करने के लिये यद्यपि वर्तमान काल में अनेकों प्रकारकी मशीनें (कृषि-यन्त्र) आविष्कृत हो गई हैं। तथापि भारत में अभी तक पशुओं की सहायता कृषि-कर्म में अधिकता से ली जा रही है। इसलिये कृषि-यन्त्रों (Implements) का ज्ञान तो भारतीयों को सीखना अनिवार्य ही है। परन्तु पशु-विज्ञान के व्यावहारिक ज्ञान की तरफ भी भारतवासियों को पुनः दृष्टि दी जानी चाहिये।

वर्तमान काल में भारत में पशुओं की दशा इतनी हीन होगई है। जिसके कारण कृषि अधोभित्तिका प्राप्त होती चली जा रही है। न तो हम विदेशी किसानों की भांति अभी मनमाना धन व्यय करके कृषि-यन्त्रों की सहायता से ही अपनी कृषिका कारोबार चला सकते हैं। न पशुओं के ही सुधार की ओर ध्यान देते हैं तो समझ में नहीं आता कि भारत के किसानों के भाग्य में क्या लिखा हुआ है। जब हम अपने देश के कृषि-पशुओं पर निगाह डालते हैं। तो लिवाय पड़ताने के और कोई उपाय ही नहीं सुझता। जो विदेशी किसान अधिकतर कृषि का सारा कार्य आज मशीनों की सहायता से कर रहे हैं। वह भी आज गऊओं का पालन-पोषण इस रीति से कर रहे हैं कि उनसे अधिकाधिक लाभ भी प्राप्त कर रहे हैं। साथ ही पशु-विज्ञान के ज्ञान द्वारा इस मात्रा में खाद तैयार कर रहे हैं कि पशुओं के मल-मूत्र के उचित सिर्जन से वह कृषि से अकूत लाभ कर रहे हैं, भारत में कृषि का भारतीय

अभी बैलों पर ही है। परन्तु हमारे देश अथवा प्रान्त के किसानों के बैलों की जो दशा है। उसका रोमांचकारी वर्णन न करना ही अच्छा है। कृषि-विज्ञान का एक आवश्यक अंग पशु-शास्त्र भी है जिसे महाभारत काल तकमें पांडव के पुत्र सहदेव ने भली प्रकार से अध्ययन किया था और व्यवहारमें लाया था; पर वह आजकल के ज़मानेमें भारतीयों के लिये लुप्त सा हो गया है। हमें आंखे खोल कर विदेशी पशु-वैज्ञानिकों की बातों को मानना चाहिये और यदि हम अपनी कृषि तथा उसके सहायक अंगों से लाभ बढ़ाना चाहते हैं तो हमें पशुओं की उन्नतिकी ओर ध्यान देना चाहिये।

कृषि-विज्ञान विषयक कुछ वैज्ञानिक विषयों के बारेमें सूक्ष्म दृष्टि से विवेचन कर चुके; अब हम अन्योन्य बातों के सम्बन्धमें भी कुछ कहेंगे। सैद्धान्तिक ज्ञान के साथ साथ व्यावहारिक ज्ञान तभी प्राप्त हो सकता है। जबकि उसे व्यवहारमें लाया जाय। हमारे देश का किसान समुदाय कृषि का व्यवसाय अपने प्राचीन ढंग पर कर रहा है। परन्तु आजकल इस वैज्ञानिक युगमें कृषि व्यावसायिक ढङ्ग से ही करनेमें लाभ है किसानों की भांति लगभग पचास एकड़ के भूमि एक चक्रमें चाहिये। एक चक्रमें होनेसे वह अपने सारे खेतों की देखभाल तथा उसका प्रबन्ध ठीक से कर सकेगा। यदि यह ५० एकड़ भूमि एक चक्रमें न हो कर के छुटे फैंकी दशमें होगी, तो उस वैज्ञानिक-किसान के लिये उस ५० एकड़ भूमि से कभी भी उतना लाभ नहीं प्राप्त हो सकता, न वह कर ही सकता है। जिनका कि एक चक्रमें होनेसे कर सकता है।

जब किसी कृषि-वैज्ञानिक पुरुष को कृषि-कर्म करने के लिये आवश्यक भूमि एक चक्रमें मिल जाती है। तो उसे उस भूमिका प्रबन्ध करना पड़ता है। संभव है कि कोई भाग्यशाली किसान भारतमें दो चार सौ एकड़में कृषि करना चाहें तो उन्हें अपने इस 'कृषिक्षेत्र' को कई भागोंमें बांट देना

होगा और हर एक 'ग्रोबर्सियर' अर्थात् प्रबन्धकर्त्ता के आधीन ५० एकड़ का एक खंड दे देना होगा क्योंकि एक कृषि-वैज्ञानिक ५० एकड़ भूमि के कृषिक्षेत्र का ही प्रबन्ध कर सकता है। यदि कृषिक्षेत्रमें भूमि अधिक क्षेत्रफल में हो जावेगी, तो उसके प्रबन्धमें अवश्य ही त्रुटि पड़ जावेगी और वह वास्तविक लाभ नहीं प्राप्त कर सकेगा। ५० एकड़ के कृषिक्षेत्र का भी प्रबन्ध करना कोई सरल बात नहीं है। ऐसे-ऐसे कृषिक्षेत्रों के प्रबन्ध के लिये अनेकों बातों की जानकारी का होना अत्यन्त आवश्यक है। वैसे तो अपनी बुद्धि के अनुसार सभी कुछ न कुछ प्रबन्ध कर सकते हैं। परन्तु उसी कृषिक्षेत्र का प्रबन्ध श्रेष्ठ कहा जा सकता है जो कि कृषिक्षेत्र का सारा से खर्च बर्च निकाल कर सालाना ४ अथवा ५ हजार रुपये कमा सके। तभी वह कृषिक्षेत्र व्यावसायिक कृषिक्षेत्र कहा जा सकता है। कृषिक्षेत्रों का प्रबन्ध करना भी कृषि-विज्ञान का एक आवश्यक अंग है। इस विषयमें फिर कभी लिखेंगे।

राग-भूपाली-तीनताल

[ले० श्रीविष्णु अम्बाजी कशालकर सङ्गीत प्रवीण]



स राग में मध्यम और निषाद यह दोनों स्वर वर्जित हैं, बाकी सब स्वर शुद्ध लगते हैं। यह पाँच ही स्वरों का राग होने से इसको "आदेव" कहते हैं। इस गीत का ताल-तीन लाख है। इसकी आठ मात्रा होती हैं। एक मात्रा पर सम होती है, पाँचवीं पर खाली होती है। पहिली, तीसरी और सातवीं पर ताली दी जाती है।

गीत—मनोजवं मारुत तुल्य वेगं।

जितेंद्रियं बुद्धिमतां वरिष्ठं ॥

वानात्मजं वानरयूथं मुख्यं।

श्रीराम दूतं शरणं प्रपद्ये ॥

$$= 22^{\circ} 38' 44''$$

$$= 22^{\circ} 30' \text{ स्वल्पान्तर से}$$

इससे प्रकट है कि ज्योतिर्गणितका मेषविन्दु सूर्यसिद्धान्तके मेषविन्दुसे इस वर्ष ७' आगे था। इसलिए जब ज्योतिर्गणितके अनुसार राहुका भोगांश $120^{\circ} 4' 4''$ है तब सूर्यसिद्धान्तके मेषविन्दुसे स्पष्ट राहु का भोगांश $120^{\circ} 11' 4''$ होगा राहुके इसी भोगांशसे चन्द्रमाका शरजानकर ग्रहणकाल जाननेसे यह पता चलेगा कि केवल राहु की गति में संशोधन कर देने से सूर्यसिद्धान्तके अनुसार निकाला हुआ ग्रहणकाल यथार्थता से कितना भिन्न है।

पृथिव्यान्तकालका स्पष्ट चंद्रमा सूर्यसिद्धान्तानुसार

$$28^{\circ} 34'$$

$$\text{राहु दृग्गणितानुसार } 120^{\circ} 11' 4''$$

$$\text{राहुसे चंद्रमाका अन्तर } 17^{\circ} 22' 4''$$

दृग्गणित अथवा ज्योतिर्गणित के अनुसार चन्द्रमाका परमशर $4^{\circ} 9'$ होता है न कि $8^{\circ} 30'$ जैसा कि सूर्यसिद्धान्तमें लिखा है। इसलिए चन्द्रमा की पृथिव्यान्तकालिक

$$\text{शरज्या} = \frac{\text{ज्या } 4^{\circ} 9' \times \text{ज्या } 17^{\circ} 22' 4''}{3832}$$

$$= 3832$$

$$= \frac{\text{ज्या } 4^{\circ} 9' \times \text{ज्या } 17^{\circ} 22' 4''}{3832}$$

$$= 3832$$

$$= \frac{308 \times 87}{3832}$$

$$= 3832$$

$$= 22^{\circ} 38'$$

इसलिए पृथिव्यान्तकालिक चन्द्रशर भी $22^{\circ} 38'$ हुआ चन्द्रशरके इसी मानको मानिकखण्ड और मानान्तरखण्डके

इसलिए पृथिव्यान्तकालिक चन्द्रशर भी $22^{\circ} 38'$ ही हुआ। चन्द्रशरके इसी मानको मानिकखण्ड और मानान्तरखण्डके साथ रखकर गणना करनेसे पहलेकी तरह

$$\text{मास का परिमाण} = 80^{\circ} 43' - 22^{\circ} 38' = 58^{\circ} 5' 27''$$

$$\text{स्थिरार्थ} = 60 \text{ घड़ी} \times \sqrt{\left\{ \left(60^{\circ} 43' + 22^{\circ} 38' \right) \left(60^{\circ} 43' - 22^{\circ} 38' \right) \right\}}$$

$$= 762.7$$

$$= \frac{60 \times \sqrt{\left\{ 60^{\circ} 43' \times 58^{\circ} 5' \right\}}}{762.7} \text{ घड़ी}$$

$$= \frac{60 \times 58.85}{762.7} \text{ घड़ी}$$

$$= 4 \text{ घड़ी } 42 \text{ पल}$$

इसलिए ग्रहण स्थिति काल = 4 घड़ी 42 पल

$$\text{विमर्दार्थ} = 60 \text{ घड़ी} \times \sqrt{\left\{ \left(20^{\circ} 31' + 22^{\circ} 38' \right) \left(20^{\circ} 31' - 22^{\circ} 38' \right) \right\}}$$

$$= 762.7$$

$$= \frac{60 \times \sqrt{\left\{ 20^{\circ} 31' \times 22^{\circ} 38' \right\}}}{762.7} \text{ घड़ी}$$

$$= \frac{60 \times 22.257}{762.7} \text{ घड़ी}$$

$$= 762.7$$

$$= 2 \text{ घड़ी } 1^{\circ} 42 \text{ पल}$$

इसलिए विमर्द सर्वप्राप्त स्थिति काल = 4 घड़ी 42 पल के लगभग

पूणिमान्त काल = ३ २१ मध्यरात्रि के उपरान्त
स्थिरार्थ घटाया - ४ ४२

घ. पल

स्पर्श काल - १ १९

श्रुण विह प्रकट करता है कि १ घड़ी १६ पल मध्य रात्रिसे पहलेका समय है।

पहले लिखे हुए सब संस्कार संज्ञेपमें यों लिखे जाते हैं:—

	घड़ी	पल
स्पर्श काल	- १	१६
काशीका देशान्तर काल समीकरण	+ १	१३
चरकाल	- ०	११
मध्यम प्रातःकालसे	+ १	११
मध्यम मध्यरात्रिक	+ ४५	०

काशीके सूर्योदयके }
स्पर्शकालका आरंभ } ४५ ५४ पर होगा।

पूणिमान्त काल ३ २३ मध्यरात्रिके उपरान्त
विपदार्ध - २ १७

	१ २१३	मध्यरात्रिके उपरान्त
समीलन काल	१ २१३	
काशीका देशान्तर	+ १	१३
काल समीकरण	- ०	११
चरकाल	+ १	११
प्रातःकालके मध्य रात्रिक	४५	०

काशीके सूर्योदयके }
सर्व प्राप्तका आरंभ } ४८ ३४३ पर होगा।

विपदार्ध काल ४ ३४

काशीके सूर्योदयसे समीलन ५२ ३७७ पर होगा

इसी प्रकार स्पर्शकालमें ग्रहण स्थितिकाल जोड़नेसे काशीके सूर्योदयसे ५५ घड़ी १८ पलपर ग्रहणका मोक्ष होगा।

इस प्रकार यह सिद्ध होता है कि सूर्यसिद्धान्तके राहु-के भोगांशकी जगह राहुका यथार्थ भोगांश प्रयोग करनेसे सर्वप्राप्त ग्रहणका आरंभ और अंत यथार्थताके बहुत निकट हो जाता है। इन सब बातोंसे जान पड़ता है कि सूर्यसिद्धान्तमें राहुका भगण काल बहुत अशुद्ध है। इसकी अपेक्षा ब्रह्मगुप्त और भास्कराचार्यके अनुसार राहुकी गणना बहुत शुद्ध है और यथार्थताके बहुत निकट है।

यह पहले बतलाया गया है कि ग्रहणकी गणना करनेके लिए सूर्य और चन्द्रमाके लम्बन, बिम्ब, दूरी, इत्यादिकी जानकारी जितनी सुद्ध हो ग्रहण काल उतना ही शुद्ध आते हैं। यह भी दिखलाया गया है कि सूर्यसिद्धान्तके अनुसार सूर्य और चन्द्रमाकी गति बिम्बमान इत्यादि निकलते हैं वह स्थल है। यदि इन सबका विचार हरगणितके अनुसार किया जाय तो ग्रहण प्रत्यक्षकाल और गणित सिद्ध कालमें कुछ भी अन्तर न पड़ेगा। इसलिये कमसे कम ग्रहणकालका शुद्ध समय जाननेके लिए अपने सिद्धान्त ग्रन्थोंमें ऐसे संशोधनोंका समावेश करना चाहिए जो हरगणितसे सिद्ध होते हैं। ऐसे संशोधनोंकी पूरी जानकारी करानेके लिये यह आवश्यक है कि हमारे यहाँ एक वेधशाला ऐसी हो जिससे

अर्वाचीन ज्योतिषका पठन पाठन सुगमता पूर्वक हो सके। मेरी समझमें यह ग्रन्थमें है कि हम अपने पंचांगोंमें ग्रहण, शुक्रोन्नत, ग्रहोदय, ग्रहास्त, इत्यादिकी गणना करनेके लिए पाश्चात्य देशोंमें बने हुए नाविक पंचांगोंके आश्रित हो परन्तु इनके त्रिद्वान्तोंके पठन पाठनका स्वतन्त्र प्रबन्ध न करें।

अब संक्षेपमें यह दिखलाया जायगा कि ज्योतिर्गणितके अनुसार इस ग्रहणके मूलाङ्क क्या हैं:—

पूर्णमान्तमलिक मूलाङ्क:—

स्पष्ट रवि ११८°५६'२३

स्पष्ट चन्द्र १६८°५६'०३

रवि दिन गति ५७'०६

चन्द्रदिन गति १४°८'१

राहु १२०°४'५

रवि तन्म्वन ०'१५

चंद्र परमलम्बन ५९'३

चन्द्र बिम्ब ३२'०५

भूमा बिम्ब ८७'०

मानिक्य संह ५६'०६

मानान्तर संह २७'२

अयनांश १२°४७'

चन्द्र शर उत्तर ६'०६

मातःकालकी सूर्य कान्ति १४°११'३

बहु पहले बतलाया गया है कि अयनांशोंमें भिन्नता क्यों है। इस भिन्नताके कारण रवि राहु और चन्द्रमाके भोगांशोंमें

भी ७' का अन्तर हो जायगा। इन मूलाङ्कोंसे यदि ग्रहणकी गणना की जाय तो नाविक पञ्चांगमें दिये हुए समय से २ या ३ पलका अन्तर रह जाना है। इसका कारण यह है कि ऊपर सूर्य और चन्द्रमाकी दैनिक गतियां ही ली गयी हैं जबकि सूक्ष्म गणनाके लिये इनकी प्रत्येक घड़ीकी गति स्पर्श, सम्मीलन, उन्मीलन कालोंको जानकर काम लेना चाहिए। इसी प्रकार चन्द्रमाकेकारकी भी गणना करनी चाहिए जैसा कि चित्र ६८ के सम्बन्धमें बतलाया गया है। ऐसा करनेसे गणनाका विस्तार बहुत हो जायगा इसलिए वह नहीं दिखलाया जाता।

स्पर्शकाल और मोक्षकालके स्फुट वलनोंकी गणना—

स्फुट वलनके लिए आलवलन और आयनवलनका जानना आवश्यक है। आलवलनके लिए चन्द्रमाका तात्कालिक कान्ति और नतकाल जानना चाहिए।

कान्तिकी गणना—

ऊपर बतलाया गया है कि स्थित्यर्थ ४ घड़ी ४२ पल है जिसमें चन्द्रमा १°४'२८" अथवा १°४'५ चलता है क्योंकि चन्द्रमाकी दैनिक गति ८२३' है।

पूर्णमान्त कालिक चंद्र भोगांश १६८°३४'

स्थित्यर्थमें चंद्रमाकी गति १°४'५

∴ स्पर्शकालिक चंद्र भोगांश १६७°३६'५

और मोक्षकालिक चंद्र भोगांश १६६°३६'५

राहुका भोगांश दोनों कालोंमें १२०°११'५

∴ स्पर्शकालमें राहुसे चन्द्रमाका अन्तर १७७°१८'

मोक्षकालमें राहुसे चन्द्रमाका अन्तर १७६°३७'

स्पर्शकालिक चंद्र शरण्या = उया २°६' उया १७७°१८'

१४१८

नतकालकी गणना—

$$= \frac{\text{ज्या } २^{\circ} ६' \text{ ज्या } २^{\circ} ४९'}{३४३८}$$

$$= \frac{३०६ \times १६२}{३४३८}$$

$$= १४' १६"$$

$$\therefore \text{स्पर्शकालिक चंद्रशर} = १४' ६"$$

$$\text{मोक्षकालिक चंद्रशर} = \frac{\text{ज्या } २^{\circ} ६' \text{ ज्या } १७६' २७'}{३४३८}$$

$$= \frac{३०६ \times ३३३}{३४३८}$$

$$\therefore \text{मोक्षकालिक चंद्रशर} = ३'$$

$$\text{स्पर्शकालिक चंद्रभोगांश} = २९^{\circ} ७' ४६'' ५$$

$$\text{स्पर्शकालिक चंद्र सायन भोगांश} = \frac{\text{अयनांश} = २२^{\circ} ४०'}{३२०^{\circ} ६' ५''}$$

$$\text{इसी प्रकार मोक्षकालिक चंद्र सायन भोगांश} = ३२२^{\circ} १८' ५''$$

$$\text{स्पर्शकालिक चंद्र मध्यम क्रान्ति} = \text{ज्या } २२^{\circ} २७' \text{ ज्या } ३२०^{\circ} ६' ५''$$

$$= ३६७६ \times ६४०५$$

$$= २२४४६$$

$$\therefore \text{मध्यम क्रान्ति} = १४^{\circ} ४६' \text{ दक्षिण}$$

$$\text{चंद्रशर} = ०^{\circ} १४' ६'' \text{ उत्तर}$$

$$\therefore \text{स्पर्शकालिक चंद्रमाकी स्पष्ट क्रान्ति} = १४^{\circ} ३१' ४'' \text{ दक्षिण}$$

यह स्पष्टाधिकार श्लोक ५८ के अनुसार है। यदि शुद्ध गणना करनी हो तो पृ० २६५ में बतलायो गयी रीतिसे काम लेना चाहिए जो विस्तार भयसे यहां छोड़ दी जाती है।

$$\text{इसी प्रकार मोक्षकालिक चंद्र मध्यम क्रान्ति} = १४^{\circ} ४६' \text{ दक्षिण}$$

$$\text{शर} = ३' \text{ उत्तर}$$

$$\therefore \text{चंद्र स्पष्ट क्रान्ति} = १४^{\circ} ३१' \text{ दक्षिण}$$

चंद्रमाका नतकाल जाननेके लिए पहले सूर्यका नतकाल जानना पड़ता है। मध्याह्न कालमें सूर्य यामोत्तरवृत्तपर रहता है और मध्यरात्रि कालमें भी वह क्षितिजके नीचे यामोत्तर वृत्तपर रहता है इसलिए पृथ्वीकी छायाका केन्द्र मध्यरात्रिकालमें ठीक यामोत्तर वृत्तपर रहता है क्योंकि पृथ्वीकी छायाका केन्द्र सूर्यसे ठीक १८०° पर रहता है। इसलिए मध्यरात्रि कालमें पृथ्वीकी छाया केन्द्रका नतकाल शून्य होता है। यदि यह जान लिया जाय कि स्पर्शकालमें मध्यरात्रिसे कितना पहले या पीछे है तो यह सहजही जाना जा सकता है कि स्पर्शकालमें पृथ्वीकी छायाके केन्द्रका नतकाल कितना पूर्व या पश्चिम है। चन्द्रग्रहणके समय चंद्रमा पृथ्वीकी छायाके बहुत पास रहता है और यह मालूम ही रहता है कि चंद्रमा पृथ्वीकी छायासे कितने अंतरपर है उस लिए चंद्रमाका नतकाल सहज ही जाना जा सकता है।

घड़ी पल

$$\text{बृहद्व्याकालिक सूर्यकी चरकाल} = १ \text{ } ११$$

$$\text{मध्यम प्रातःकालसे मध्यरात्रितक} = ४५ \text{ } ०$$

$$\text{सूर्योदयसे मध्यरात्रितक} = ४६ \text{ } ११$$

$$\text{सूर्योदयसे स्पर्श कालका समय} = ४५ \text{ } ५४$$

$$\text{मध्य रात्रिसे पहले स्पर्शकालका समय} = ० \text{ } १७$$

इसलिए जो कुछ ऊपर कहा गया है उसके अनुसार स्पर्शकालके समय पृथ्वीकी छायाके केन्द्रका नतकाल १७ पल $= १०२$ पल है अर्थात् स्पर्शके आरंभके उपरान्त १७ पलपर पृथ्वीकी छायाका केन्द्र ठीक यामोत्तर वृत्तपर आ जावेगा।

स्थित्यर्थ ४ घड़ी ४२ पलमें सूर्यकी गति = ४१'५
 ∴ मोल कालिक सूर्यका भोगांश = ११°३८'५
 सूर्यसे भूभाकेन्द्र का अंतर = १८°

∴ मोलकालिक भूभाकेन्द्र का भोगांश = २६°३८'५
 " चंद्रमाका भोगांश = २६°३८'५
 " भूभाकेन्द्रसे चंद्रमाका अंतर पूर्वकी ओर } १°

इसके उदयास्त भी पूर्ववत् १० अंश होते।
 मोल कालिक भूभाकेन्द्र का पच्छिम नतकाल = ३२२ अंश
 भूभाकेन्द्रसे चंद्रमाका अंतर पूर्वकी ओर = ६० अंश
 ∴ मोल कालिक चंद्रमाका नतकाल = ३२२ अंश
 = ३२२' = ५३'४२'

चंद्रमाकी स्पर्शकालीन चरज्या = स्पर्शरे २५'२०' +
 स्पर्शरे १४'३१'४
 = ४०'५१'४
 = १२२६
 = ७°२'

∴ स्पर्शकालीन चरांश = ७°२'
 पृष्ठ ४३१ के समीकरण (ग) के अनुसार,

नतांश कोटिज्या = (कोज्या ४२' - ज्या ७°२') काज्या २५°२०'
 कोज्या १४°३१'४
 = (६६६६ - १२२६) × ६०२८ = ६६६८०
 = ८७७३ × ६०३८ = ६६६८
 = ७६७५

∴ स्पर्शकालीन नतांश = ३६°५३'
 पृष्ठ ४०५ के अनुसार

सूर्योदयसे मोल का समय घड़ी पल
 = ५५ १८
 " मध्यरात्रिका समय = ४६ ११
 मध्यरात्रिके उपरान्त मोलका समय = ६ ७

इसलिए मोलकालिक पृथ्वीकी छायाके केन्द्रका नत-
 काल ६ घड़ी ७ पल या ५४७ पल या ३२६२ अंश है।

अब यह देखना है कि स्पर्शकालके समय भूभाकेन्द्र का भोगांश क्या है:-

पूर्णिमान्त कालिक सूर्यका भोगांश = ११°३४'
 स्थित्यर्थ ४ घड़ी ४२ पलमें सूर्यकी गति = ४'५
 ∴ स्पर्श कालिक सूर्यका भोगांश = ११°२६'५
 सूर्यसे भूभाकेन्द्र का अंतर = १८°०'
 ∴ स्पर्श कालिक भूभाकेन्द्र का भोगांश = २६°२६'५
 चंद्रमाका भोगांश = २६°२६'५

∴ स्पर्श के समय भूभाकेन्द्र चंद्रमाका अंतर = १°
 इसको विषुवकालमें बदलनेके लिए स्पष्टाधिकारके
 श्लोक ५६ से काम लेना चाहिए। चंद्रमा सायन क्रम राशि-
 में है जिसके लंकाके उदयास्त १७६४ * हैं (देखो पृष्ठ ४६२)
 इसलिये १° के उदयास्त १७६४ + ३० = ५६८ = ६०

स्पर्शकालिक भूभाकेन्द्रका पूर्व नतकाल = १०२ अंश
 भूभाकेन्द्रसे चंद्रमाका अंतर पच्छिमकी ओर = ६० अंश
 स्पर्शकालिक चंद्रमाका नतकाल = ४२ अंश
 = ४२' = ११°३४'

पूर्णिमान्त कालिक सूर्य का भोगांश = ११°३४'
 * नतकाल जाननेके लिये लंकाके उदयास्तोंसे काम लेना चाहिए
 क्योंकि मन्थलनका विचार लंकाके उदयास्तोंसे ही किया जाता है, देखो
 पृष्ठ ४८१-४८४

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{ज्या अग्र} &= \text{ज्या } 18^\circ 31' 8'' \\
 &= \text{ज्या } 35^\circ 45' \times \text{कोज्या } 45^\circ 20' \\
 &\times \text{को स्परे } 15^\circ 43' \times \text{स्परे } 25^\circ 20' \\
 &= 2400 \\
 &= 6812 \times 2012 \\
 &= 13322 + 4664 \\
 &= 17986 \\
 \therefore \text{अग्र} &= 27^\circ 34'
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{पूर्वविन्दुसे चंद्रमा का दिगंश} &= 27^\circ 34' \text{ दक्षिण} \\
 \text{और उत्तर विन्दुसे} &= 50^\circ + 27^\circ 34' \\
 &= 77^\circ 34' \text{ दक्षिण} \\
 \therefore \text{स्परे (खडग)} &= \text{अग्र कोटिज्या} \times \text{नतांश स्पष्ट रेखा} \\
 &= \text{कोज्या } 27^\circ 34' \times \text{स्परे } 35^\circ 43' \\
 &= 0366 \times 2354 \\
 &= 0306
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{समग्रोत्त दृष्ट का नतांश} &= 1^\circ 34' \\
 \text{ज्या (आसवलन)} &= \frac{\text{ज्या } 24^\circ 20' \times \text{ज्या } 1^\circ 34'}{\text{कोज्या } 18^\circ 31'} \\
 &= \frac{0131}{0366} = 0134
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{आसवलन} &= 0^\circ 34' \text{ उत्तर} \\
 \text{स्पष्ट कालीन चंद्रमा का भोगांश} &= 29^\circ 29' 4'' \\
 \text{अयनांश} &= 22^\circ 30' 4'' \\
 \text{स्पष्ट कालीन चन्द्रमा का सायन भोगांश} &= 32^\circ 0' 5''
 \end{aligned}$$

इसमें 50° जोड़नेसे चंद्रमा का सायन भोगांश $40^\circ 5' 4''$

होता है जिसकी क्रांति उत्तर होगी। इसलिए आयनवलन भी उत्तर होगा।

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{पृष्ठ दक्ष के सूत्र (2) के अनुसार} \\
 \text{ज्या (आयनवलन)} &= \frac{\text{ज्या } 23^\circ 27' \times \text{कोज्या } 32^\circ 0' 5''}{\text{कोज्या } 18^\circ 31' 4''} \\
 &= \frac{3595 \times 0605}{\text{कोज्या } 18^\circ 31'} \\
 &= 3147 \\
 \therefore \text{आयनवलन} &= 1^\circ 28' \text{ उत्तर} \\
 \therefore \text{स्पष्ट कालीन सुरुजवलन} &= 1^\circ 28' + 0^\circ 34' \\
 &= 1^\circ 2' \text{ उत्तर}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{चंद्रमा की मोक्षकालीन खरज्या} &= \text{स्परे } 24^\circ 20' \text{ स्परे } 18^\circ 2' \\
 &= 8734 \times 2855 \\
 &= 1123
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{मोक्षकालीन खरांश} &= 6^\circ 34' \\
 \therefore \text{मोक्षकालीन नतांश कोटिज्या} &= \frac{\text{कोज्या } 43^\circ 42' \times \text{ज्या } 6^\circ 34'}{\text{कोज्या } 18^\circ 2'} \\
 &= \frac{05220 - 01123}{08370 \times 0502} \times 0502 \\
 &= 0144
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{मोक्षकालीन नतांश} &= 6^\circ 29' \\
 \text{ज्या अग्र} &= \frac{\text{ज्या } 18^\circ 2' \times \text{ज्या } 6^\circ 29'}{\text{कोज्या } 24^\circ 20' + \text{को स्परे } 35^\circ 43' + \text{स्परे } 25^\circ 20'}
 \end{aligned}$$

इसलिए आयनवलन उत्तर होगा ।
ज्या (आयनवलन) =

$$= \frac{3505 \times 30^{\circ} 20'}{3505 \times 30^{\circ} 20'}$$

$$= \frac{3505 \times 30^{\circ} 20'}{3505 \times 30^{\circ} 20'}$$

$$= \frac{3505 \times 30^{\circ} 20'}{3505 \times 30^{\circ} 20'}$$

$$= \frac{3505 \times 30^{\circ} 20'}{3505 \times 30^{\circ} 20'}$$

$$= \frac{3505 \times 30^{\circ} 20'}{3505 \times 30^{\circ} 20'}$$

$$= \frac{3505 \times 30^{\circ} 20'}{3505 \times 30^{\circ} 20'}$$

$$= \frac{3505 \times 30^{\circ} 20'}{3505 \times 30^{\circ} 20'}$$

$$= \frac{3505 \times 30^{\circ} 20'}{3505 \times 30^{\circ} 20'}$$

$$\therefore \text{आयनवलन} = 1^{\circ} 46'$$

$$\therefore \text{स्फुटवलन} = 22^{\circ} 54' + 1^{\circ} 46'$$

$$= 24^{\circ} 40' \text{ दक्षिण}$$

इसी प्रकार समीप, मध्य और उन्मीलन कालोंके स्फुटवलन जाने जा सकते हैं ।

स्फुटवलनों और ग्रह बिम्बोंके अंशुलात्मक मान जाननेका जो नियम २६वें श्लोकमें बतलाया गया है । उसकी आवश्यकता परिलेखाधिकारमें पड़ेगी इसलिए वही इसका उदाहरण भी दिया जायगा ।

इस प्रकार चन्द्रग्रहणाधिकार नामक चौथे अधिकारका विज्ञान भाष्य समाप्त हुआ ।

महावीर प्रसाद भीवास्तव

$$= 2424 + 446 \times 3028$$

$$= 2424 \times 3028$$

$$= 2424 + 2163$$

$$= 4113$$

$$\therefore \text{अप्रा} = 30^{\circ} 24'$$

\therefore पच्छिम बिन्दुसे चंद्रमाका मोक्षकालीन दिगंश $= 30^{\circ} 24'$ दक्षिण

\therefore स्परे (खडग) = अप्रा कोटिज्या \times नतांश स्पर्श रेखा

$$= \text{कोज्या } 30^{\circ} 24' \text{ स्परे } 64^{\circ} 20'$$

$$= 2424 \times 2163$$

$$= 1^{\circ} 22' 10''$$

$$\therefore \text{समप्रोतवृत्तका नतांश} = 62^{\circ} 1'$$

$$\therefore \text{ज्या (आक्षवलन)} = \frac{\text{ज्या } 24^{\circ} 20' \text{ ज्या } 62^{\circ} 1'}{\text{कोज्या } 30^{\circ} 24'}$$

$$= \frac{2424 \times 2163}{3505}$$

$$= \frac{3505 \times 3028}{3505}$$

$$= \frac{3505 \times 3028}{3505}$$

$$= \frac{3505 \times 3028}{3505}$$

$$= \frac{3505 \times 3028}{3505}$$

$$= \frac{3505 \times 3028}{3505}$$

$$= \frac{3505 \times 3028}{3505}$$

$$= \frac{3505 \times 3028}{3505}$$

$$= \frac{3505 \times 3028}{3505}$$

$$\therefore \text{आक्षवलन} = 22^{\circ} 54' \text{ दक्षिण}$$

$$\text{मोक्षकालीन चंद्रमाका भोगांश} = 24^{\circ} 24' 24''$$

$$\text{अयनांश} = 22^{\circ} 54'$$

$$\text{चंद्रमाका सायन भोगांश} = 32^{\circ} 12' 24''$$

इसमें 20° जोड़नेसे सायन भोगांश $52^{\circ} 12' 24''$ होगा

जिसकी क्रांति उत्तर होती है ।

कंटाई डिवीजन में घोर दुर्भिक्ष

सैकड़ों ग्रामों में फसल नष्ट ।

(२५० वर्ग मील जमीन जलमग्न)

हजारों नर-नारी तथा पशु चारे और अन्न,

वस्त्र बिना मृत्यु के मुख में जा रहे हैं ।

सज्जनों !

समाचार पत्रों द्वारा कंटाई निवासी अकाल पीड़ितों के करुण-क्रन्दन का आत्तनाद आपके कानों तक पहुँच चुका हो, इस पर भी सोसाइटी ने अपने एक प्रतिनिधि को जलमग्न स्थानों में भेज कर वहाँ की दशाका दिग्दर्शन कराया है; जिससे पता चलता है कि २५० वर्ग मील जमीन एक दम जलमग्न हो गई है, जो प्राण रक्षार्थ छुपरो तथा वृक्षों पर निवास कर रहे हैं, अन्न बिना सैकड़ों मनुष्य मृत्यु के मुख में जा चुके हैं तथा बाकी मृत्यु की अन्तिम घड़ियाँ गिन रहे हैं। इसके अतिरिक्त पशुओंकी तो बड़ी ही शोचनीय दशा हो रही है जिसे देखकर रोमाञ्च हो आता और कले

जा दहलाने लगता है। अस्तु ऐसी अवस्थामें यदि अन्न वस्त्र और चारा (बिचाली आदि) की सहायता अति शीघ्र न पहुँचाई गई तो बहुत सम्भव है कि हजारों मनुष्यों और पशुओंको असमय ही कराल काल का ग्रास बनना पड़े।

अतः दानी सज्जनों से निवेदन है कि शिघ्रातिशीघ्र जो कुछ जिससे बन पड़े पीड़ितों की सहायतार्थ मारवाड़ी रिलीफ सोसाइटी में भेजने की कृपा करें। सोसाइटीका सेवा-दल जलमग्न स्थानों में पहुँच चुका है जो शीघ्र ही भिन्न भिन्न स्थानोंमें अपना केन्द्र नियत कर सहायता देना प्रारम्भ कर देगा।

निवेदक—

मोतीलालजाजोदिया,

मन्त्री—मारवाड़ी रिलीफ सोसाइटी,

७१, जगमोहन मल्लिक लेन, कलकत्ता ।





विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ॥३॥५॥

भाग २३

कन्या, संवत् १९८३

संख्या ६

भारतीय सङ्गीत

विद्यार्थियोंके लिये उपदेश

[ले० श्री हरिनारायण मुखोपाध्याय]



होता है कि कंठस्वर हारमोनियमके स्वरकी

तरह बन जाता है अर्थात् स्वाभाविक कंठ-स्वर विकृत हो जाता है। केवल यही नहीं किन्तु दो स्वरोंके बीचकी श्रुति* अप्रकाश रहनेके कारण और हारमोनियमका स्वर ऊँचा होनेके कारण कर्णगोचर नहीं हो सकते। गुरुओंसे सुना है कि जिस प्रकार कंठस्वर है उसको उसी प्रकार अभ्यास करनेसे तंत्री-के स्वरके समान होता है और अपने स्वरको पहले

❖ स्वरूप मात्र श्रवणान्नादोऽनुरणनात्मकः ।
श्रुतिरित्युच्यते भेदास्तस्य द्वाविंशतिमताः ॥
नादाच्च श्रुतयो जातास्ततो षड्जादयः स्वराः ।
तेभ्यश्च मूर्च्छना प्रोक्ता स्तानारूपा ग्रामसंभवाः ॥

—संगीतज्ञाकार ।

कानमें प्रतिष्ठित करके फिर किसी तारके यंत्रके साथ मिलाकर स्वरकी साधना (कर्तव्य) करनी चाहिए। इस प्रकार अभ्यास करनेसे कंठस्वर मार्जित होता है और साधकको भी स्वरका ज्ञान और दृष्टि प्राप्त होते हैं। इसके बाद स्वर सप्तक (सरगमपधन) के बोधके लिए तंत्रिक सहायता लेनी पड़ती है। मनुष्यकंठ वाज गुणके कारण रुखा और ऊँचा स्वर उत्पन्न करता है और पित्तज गुणके कारण भारी और गम्भीर और कफज गुणके कारण स्निग्ध और मधुर स्वरका उत्पन्न करता है। यह सम्भव नहीं है कि वाजत गुण प्रधान कंठमें मधुर स्वर या पित्तज गुण प्रधान कंठसे उच्च स्वर निकाला जाय। तंत्री की हा सहायतासे कंठस्वर मार्जित और नियंत्रित हो सकता है। यही प्रथा प्राचीन कालसे चली आ रही है। परन्तु आजकल हारमोनियाका व्यवहार हो चला है। इस यंत्रमें बारह स्वर बँधे हुए हैं। किसीको दबानेसे ही स्वर निकलता है और थोड़ी सी चेष्टासे ही कंठस्वर मिला सकते हैं। परन्तु परिणाम यही होता है कि कर्ण और कंठ यंत्रके दास बन जाते हैं। तारके यंत्रोंमें किसी तारपर आघात करनेसे कम्पन (अनुरणन युक्त ध्वनि (स्वर) निकलती है और कुछ कालतक स्थायी रहती है। हारमोनिया यंत्रसे इस प्रकारका स्वर नहीं निकल सकता। कारण, दबानेसे केवल अनुरणनहीन स्वर निकलता है और अंगुलि हटा लेनेसे स्वर निकलना बन्द हो जाता है। सारांश यह है कि इस यंत्रमें स्वर असम्पूर्ण रहनेके कारण साधनाके लिए यह विशेष प्रकारसे अनुपयोगी है।

तम्बुरा और स्वर साधना—स्वर साधनाके लिए तंत्री युक्त यंत्र विशेष प्रकारसे उपयोगी है और तम्बुरा यंत्रका व्यवहार प्राचीन कालसे होता आया है। प्रवाद है कि गन्धर्व-पति तम्बुरुने इस यंत्रका आविष्कार किया था और इसी यंत्रसे तम्बुरु, नाद और अन्यान्य ऋषिगण गीत वाद्य करते थे। आजकल इस यंत्रका अपव्यवहार प्रायः देखा जाता है किसी तारका स्वर आघातके बाद लीन होते न होते ही

उसपर फिर आघात किया जाता है। गुरुओंसे सुना है कि तम्बुराके तारोंमेंसे सप्तकके सब स्वर निकलते हैं और सब मिलकर एक ही स्वरकी* उत्पत्ति होता है। तम्बुराको यत्न अथवा मनोयोगसे न बजानेसे स्वरोंकी ठीक ठीक व्युत्पत्ति नहीं होती है। “तम्बुरा छोड़ने” का नियम गुरुसे निम्न प्रकारसे सीखा है। निम्न सप्तकके षड्ज (१) पर आघात करके एक से तीन उच्चारण करनेमें जितनी देर लगती है उतनी देरतक प्रतीक्षा करनी चाहिए। ध्यान देनेसे प्रतीत होगा कि इस षड्ज स्वरके लय स्थानपर उसका अन्तः स्वर गान्धार गूँजने लगता है। इसके बाद एक दो उच्चारण करनेमें जितना समय लगता है उसी निम्नसप्तक के (२) मथ्यम (अथवा पंचम, जैसा तार बँधा है) पर आघात करके उतनी देरतक प्रतीक्षा करनी चाहिए। फिर मध्य सप्तक के दोनों षड्ज (३-४) तारों पर एक एक आघात करके (एक उच्चारण करने में जितनी देर लगती हो उतने समयका अन्तर देकर) फिर निम्न सप्तकके षड्ज तारपर आघात आरंभ करना चाहिए। नीचेके चित्रसे यह सब बातें स्पष्ट मालूम होंगी।

किसी किसी तंत्रकारको मैंने तम्बुरा बाँधने के समय मध्य सप्तकके दो षड्जके बदले एक षड्ज और एक निषादपर बाँधते हुए देखा है। इससे भी सब स्वर स्पष्ट निकलने लगते हैं।

कंठस्वरके साथ तम्बुराके तारके स्वरको मिलाकर यंत्र को ‘छेड़ना’ और गाना कर्तव्य है। कंठ से जो स्वर निकलता है तम्बुराके तारके उसी स्वर पर आघात भी पड़ता है। दाहिने हाथकी तर्जनीके अग्रभागसे तारोंपर नरम आघात करके निकलते हुए स्वरोंको स्थिरचित्तसे सुनना चाहिये। बड़े बड़े तंत्रकार

* अत्यन्तर भारी यः स्निग्धोऽनुरणनात्मकः ।

स्वतो रंजयति श्रोतुं चित्तं स स्वर उच्यते ॥

श्रुतिभ्यः स्युः स्वराः षड्जर्षभ गान्धार मध्यमाः

पंचमो धैवतश्चाथ निषाद इति सप्तते ॥

(संगीतरत्नाकर)

वोणादि यंत्र वजानेके समय तम्बूरा छेड़नेके लिये अपना एक खास आदमी, जो स्वरका ज्ञाता होता था

निम्न सप्तकका मध्यम (आ पंचम)	४, ५
मध्य सप्तकका पङ्क्त	६
उच्च सप्तकका पङ्क्त	७, ८
निम्न सप्तकका पङ्क्त	१, २, ३
(१) गरम,	(२) प मा,
(४) न,	(३) ध,

सातों स्वर इसी क्रमसे व्यक्त होते हैं।

साथ रखते थे और उनको छोड़कर किसी दूसरे आदमीको तम्बूरा छूने नहीं देते थे।

आलाप और गान—हारमोनियममें मध्यवर्ती स्वरोंके अभाव होनेके कारण मूर्च्छना और गमक नहीं

निकल सकते और इसीलिये इस यंत्रकी सहायतासे स्वरका अभ्यास करनेसे आलाप अधूरा रह जाता है। प्राचीन तंत्रकार आलापकी चार विशेषताएँ* अर्थात् प्रथम “स्थायी” विलम्ब लयसे द्वितीय “आगेही” और तृतीय “अवरोह” मध्य लयसे और चतुर्थ “संचारी” द्रुत लयसे वर्णालङ्कार युक्त करके “सरगम” या “स्वर वर्ण” के द्वारा दिखाते थे। उसके बाद गान (ध्रुपद) को भी उसी प्रकार चार पद युक्त करके नाना छन्दके अंतर्गत करके उक्त तीन प्रकारके लयके साथ दिखाते थे। आज कल आलापका लोप हो गया है। यहाँतक कि किसी किसीका विचार है कि ध्रुपद जाननेसे आलाप स्वयं ही आजाता है। आलापके लक्षणपर कोई ध्यान नहीं देता वरन् केवल “ने ते ते री ने री तुम तुम” इत्यादि अपशब्दोंके द्वारा कुछ देरतक भ्रवोंका विचार करके गवैये लोग गाना आरम्भ कर देते हैं और दो चार बार अस्थायी और अन्तरा गाकर द्विगुण, चतुर्गुण, आड़ि, कुआड़ि इत्यादि कौशल दिखाने लगते हैं। परिणाम यह होता है कि थोड़े ही समयमें बहुतसे राग गाये जाते हैं परन्तु एक भी रागका रूप ठीक ठीक दिखाई नहीं पड़ता। स्वरकी प्रतिष्ठा कायम करना गवैयोंका प्रधान कर्त्तव्य है। आजकल स्वरकी ही प्रतिष्ठा नहीं होती, रागोंका स्वरूप दिखाना तो दूर रहा।

हिन्दीमें ध्रुपद गानकी शिक्षा कठ परम्परासे होती चली आरही है। इसी लिये और कोई विशेष ग्रन्थके न होनेके कारण लोग अपना अपना मत चलाते आ रहे हैं। इससे संगीत कहीं कहीं परिवर्तित, कहीं असम्पूर्ण और कहीं यथेच्छाचार

* आलापो गमकालङ्कितं रञ्जरे वर्जिता मताः।

प्रदांश तार मन्द्राणां न्यासाय न्यासयोस्तथा॥

अभिव्यक्तियंत्र दृष्ट्वा स रागालाप उच्यते॥

† प्रवेशाक्षेप निष्काम प्रासादिक मथान्नरम्।

गीतं पञ्चविधं यन्मोत् रागैरभिः प्रयोजयेत्॥

संगीत रत्नाकर।

हो गया है। मैंने देखा है कि कहीं तो अर्थहीन शब्दोंका प्रयोग किया गया है, कहीं केवल दो तुक (पाद) का व्यवहार हुआ है और कहीं गायक अपनी इच्छानुसार लय व तालका सामंजस्य करके ध्रुपद गाते हैं। इस प्रकारका अर्थहीन, असम्पूर्ण और अशुद्ध संगीतका लोप हो जाना ही उत्तम है। जिस प्रकार आलापमें चार वर्णों के द्वारा स्वरभी योजना होती है उसी प्रकार संगीत* में भी चार पद होते हैं अर्थात् उद्गाह, मेलापक, ध्रुव और आभोग। किसी किसीने चारों पादोंके अतिरिक्त भी रचना किया है। परन्तु इस बातका ध्यान रखना चाहिए कि ध्रुपदमें चारों तुक न होनेसे वह असम्पूर्ण रह जाता है।

गीत रचना करनेके लिए अनेक विषयोंका ज्ञान आवश्यक है। गण † का विचार, लघु गुरु भेद, दण्ड, छन्द इत्यादि विषयोंका सम्पूर्ण ज्ञान व शिक्षा होनी आवश्यक है। इनका विचार रखते हुए संगीत रचना

करनेके बाद उसमें स्वरकी योजना करनेके लिए दस* विषयोंको आवश्यकता होती है। ये सबसांगीतिक विषय गायकोंको जानना चाहिए। प्रायः देखा जाता है कि गानेके समय गायक उत्तेजित हो जाते हैं और नाना प्रकारके मुद्रादोष दिखाई पड़ते हैं। इसका परिणाम यह होता है कि उद्दिष्ट स्वरका प्रकाश अथवा चलित स्वरका सामंजस्य नहीं होता। संगीत (गाना-बजाना) स्वर और लययुक्त होना चाहिये और एकांगी भी होना चाहिए अर्थात् जिस लयमें गाना हो रहा है उसी लयमें वादन भी होना चाहिए।

अनेक गवैये जनसाधारणके समीप रूपयेके छिए आते हैं और लोगोंको स्वरके बाहरी भावोंके विस्तार-से चमत्कृत करते हैं। परन्तु इन लोगोंमें गुणी बहुत कम होते हैं और अपनेको उस्तादके नामसे प्रचार करके लोगोंको और अपनेको प्रतारित करते हैं। गायकमें किन किन विषयोंका ज्ञान होना चाहिए वह निम्नलिखित गानमें दिखाया गया है। स्वर्गीय वीणकार महेशचन्द्र सरकार महाशयजीने यह गाना मुझे सिखाया था।

[सामन्त—ढीमा तिताला]

आदि सप्तसुर, सप्त प्रकार तीव्रतम, तीव्रतर, तीवर, शुद्ध कोमल, अति कोमल, सुकार ॥१॥ शुद्ध अन्तरीत, काकली, कैशिकी भेद, द्वादश विकृत, ग्रह अंश न्यास दुरत, मध्य, विलम्ब, आलाप चार ॥२॥ श्रुति मुरझन, ग्राम गमक, खंडमेरु, गिरभंजन, रागलिप्त, समलिप्त, कूटतान, अलंकार ॥३॥ पचीस दोष, त्यागे दशगुन लेवे, गायक होय काज्यमें धरे तो रिझावे, शाहजहान गुण अपार ॥४॥

प्रचलित रागोंमें एक ही प्रकृतिके रागोंका भेद और कुछ उपदेश जो मैंने गुरुसे सीखा है नीचे दिये जाते हैं। जो लोग कंठ अथवा तारके यंत्रसे संगीत

* आदावदृष्टवते गीते येनोद् ग्राहस्तनो भवेत् ।
मेलापको द्वितीयस्तूद्ग्राहस्तो मेजनात् ॥
ध्रुवत्वादध्रुवसंज्ञस्तु तृतीयो भाग उच्यते ।
आभोगस्त्वन्तिमो भागो गीत पूर्णत्व सूचकः ।

संगीत रचना ॥

† शब्दानुशासन ज्ञानमभिवान प्रवीणता ।
छन्दप्रभेद वेदित्वमलंकारेषु कौशलम् ॥
उद्गाहो दकारश्च भकारश्चान्तरे तथा ।
आभोगे तु तकारश्च त्रयोत्तमो कल्पदा ॥
न ज्ञागे नाष्येल्लक्ष्मी दकारस्तु हरेवशः ।
मकारः सर्वदत्तस्माद् गीतादौ तत्परित्यजेत् ।
द्विजवर्णोऽक वगाभ्यां चटाभ्यां चित्रिणे भवेत् ।
नपाभ्यां वैश्य वर्णश्च यशाभ्यां शूद्रसंज्ञकः ॥
अकचटतप यश वर्गस्तेषां मेतास्तु देवता क्रमः ।
सोमो भौतः क्षौम्यो जीवः शुक शनिः राहुः ॥

* क्वचिर्दशः क्वचिन्प्रासः षाड्जौडविते क्वचित् ।

अल्पत्वञ्च बहुत्वञ्च ग्रहांश न्यास संयुतम् ॥

मन्दतारौ तथा ज्ञात्वा योजनीया मनीषिभिः ।

ग्रामराग प्रयोक्तव्या विविधद् दशरूपकाः ॥

चर्चा करते हैं वे इन बातोंको सहजमें ही समझ सकेंगे। परन्तु हारमोनियम वालोंके लिए यह बातें असाध्य रहेंगी।

आड़ाना—रगा, धानासं (बहारको आशंका), नाधाप, गार (दरबारी कानड़ाकी आशंका) नहीं लगेंगे। तंत्रकार लोगोंने कहा है कि इस रागमें सारंग रागकी छाया रहेगी।

बहार—रगा, गार, नाधाप (दरबारी कानड़ाकी आशंका) नहीं लगेंगे। इसमें भी सारंग ही थोड़ी सी छाया रहेगी।

बागश्री—र गा (दरबारी कानड़ाकी आशंका) नहीं लगेंगी। अवरोह में 'र' थोड़ा सा लगेंगा। प्रायः 'प' का व्यवहार नहीं होता (सिंधुकी आशंका), तंत्रकार लोग स्वाधीन भावसे पंचमका व्यवहार नहीं करते, केवल मीढ़से जितना पंचमका स्वर निकलता है उसका आरोहणमें व्यवहार करनेसे अवरोहणमें छोड़ देते हैं और अवरोहणमें छोड़ देनेसे अवरोहणमें व्यवहार करते हैं।

दरबारी कानड़ा—सब स्वर स्वाधीन भावसे लगेंगे। तंत्रकार लोग कहते हैं कि सब कानड़ा सारंग रागसे निकले हैं।

हम्बीर—माध निषाद युक्त धैवत (मग, मर का व्यवहार होता है परन्तु माप, माग, मार का व्यवहार नहीं होता।

केदारा—गान्धारका व्यवहार बहुत सावधानीके साथ करना चाहिये। अवरोह में 'म' का व्यवहार नहीं होता (हम्बीर की आशंका)। आरोहणमें 'गमागम' और अवरोहणमें 'पमागमारस' का व्यवहार होता है।

छायाण्ट—निषादका व्यवहार बहुत कम होता है। किसी क्रिष्णिका मत है कि आरोहणमें तीव्र और अवरोहणमें कोमल निषाद लगाना चाहिये।

अलहिया—तंत्रकार लोग कहते हैं कि इस रागमें कोमल 'न' लगानेसे छायाण्ट और छायाण्टमें तीव्र 'न' देनेसे बेहागकी आशंका है।

भीमपलश्री—अवरोहणमें 'र' और 'ध' बहुत कम लगेंगे और आरोहणमें कोई भी नहीं लगेंगे।

इस रागका गान्धार मध्यमाश्रित है।

भैरव, श्री और पुरिया—अति कोमल 'र और ध' लगेंगे। पुरिया और कल्याणमें ऋषभ संयुक्त गान्धार।

ललित—आरोहमें मा म मी और अवरोहमें मी म मा का व्यवहार होता है। धैवतका स्वाधीन भावसे व्यवहार नहीं होता। केवल उतना ही होता है जितना पूर्व और परवर्त्ती स्वरोंके मीढ़से प्रकाशित हो। पुरवी और ललित का धैवत अत्यन्त सावधानीसे लगाना चाहिए। कोई कोई तंत्रकार पुरवीमें "ग मा म ग मा ग रा स" इस रूपका व्यवहार करते हैं।

दरबारी टोड़ी—अति कोमल गान्धार "रा संयुक्त" का व्यवहार होता है। कामोद आरोहणमें "म प" और अवरोहण में "मार" का व्यवहार होता है। इस रागमें विशेषता यह है कि ऋषभसे पंचमतक सब स्वर मीढ़में लगते हैं नहीं तो केदाराकी आशंका है।

मालकोष—अतिकोमल गान्धार और कोमल मध्यम का व्यवहार होता है और यह मध्यम कोमल गान्धार संयुक्त होता है।

हिंडोल—इसके गान्धार और धैवत अति तीव्र होते हैं। आरोहमें निषाद स्वाधीन भावसे नहीं लगता। केवल उतना ही लगता है जितना धैवतके मीढ़से निकले, अवरोहणमें निषाद स्वाधीन भावसे लगता है।

हम्बीर, भूपाली, कल्याण } —अति तीव्र धैवतका व्यवहार होता है। तंत्रकारोंने विभाष रागमें कोमल "र और ध" लगाकर भूपालीसे पृथक् कर दिया है।

शंकरा, खम्बाज, मालश्री } अतितीव्र गान्धार, धैवत और बेहाग } और निषाद का व्यवहार होता है।

गान्धार टोड़ी—भैरवीके ठट में दरबारी टोड़ी है।

देवगांधार—आसावरीके ठाटमें दग्वारी टोड़ी है।
लाचरी टोड़—मुस्तानो और दरबारो टोड़ोका मेल है।

देशी टोड़—भोमपलश्री और आसावरीका मेल है।
पुरिया, मारूवा } —ये तीनों राग प्रायः एक ही
और जयेत } ठाटके हैं। तंत्रकार लोग

पुरियाको कल्याणांग मारूवाको श्री अंग और जयेतको हिंडोलांग कहते हैं और नँ रा ग (कल्याण) नँ रा (श्री और धमग हिंडोल) का व्यवहार करके क्रमशः पुरिया, मारूवा और और जयेत रागोंका विस्तार दिखाते हैं।

वसन्त—इसमें दोनों मध्यमका एक साथ व्यवहार करनेसे ललितकी आशङ्का है। इसलिए तंत्रकार लोग आरोहणमें कोमल मध्यम लगानेसे, अवरोहणमें तीव्र मध्यम लगाते हैं। अथवा आरोहणमें तीव्र मध्यम लगानेसे अवरोहणमें कोमल मध्यम लगाते हैं। कोई कोई यह भी कहते हैं कि इसमें ललितकी छाया लगानी चाहिए।

सोहिनी—कोमल मध्यमका व्यवहार होता है कोई कोई दोनों मध्यम लगाने हैं परन्तु इसमें रजकी आशंका है।

ग्राम—जैसे मनुष्य जिस स्थानपर अपने कुटुम्ब और स्वजन और आवश्यक सामग्रीके साथ वास करता है उसको ग्राम कहते हैं उसी प्रकार २२ श्रुति, सप्तस्वर, मूर्च्छनादिको आश्रय करके जिस स्थानपर स्थापित होते हैं उसको भी ग्राम कहते हैं। संगीतशास्त्र में षड्ज, मध्यम और गांधार केवल इन तीनों ग्रामका उल्लेख है। और उनके भी केवल षड्ज और मध्यम प्रचलित हैं, गांधार ग्राम अर्चलित है। तीनों ग्रामोंमें सप्तस्वरोकी स्थापना देखनेसे प्रतीत होना है कि ये केवल तीन भिन्न भिन्न स्वराग्राम अथवा ठाठ हैं। और इनमें सप्तस्वरोके विन्याससे जो राग बनते थे उनके द्वारा ब्रह्मा विष्णु और महेश्वरके अभ्युदयके लिए हेमन्त ग्रीष्म और वर्षा ऋतुओंमें

तथा पूर्वाह्न मध्याह्न और अपराह्न कालोंमें गाये जाते थे। यही दैवकालका संगीत कहा गया है।

उदात्त, अनुदात्त और स्वरित इन तीनों स्वरोंसे सांगान होता था। गान्धार और निषाद यह दोनों स्वर उदात्त और उच्च; ऋषभ और धैवत स्वर अनुदात्त और निम्न; षड्ज, मध्यम और पंचम ये तीनों स्वर स्वरित और मध्य हैं। एक अथवा दो स्वरोंसे गान नहीं हो सकता। पाँचसे कम स्वरोंसे कोई राग नहीं बनता। उक्त दोनों स्वरोंको “ग और न” मान लेनेसे “स ग मा प ध न” समझते हैं। ये उच्च हैं (उच्च सप्तक नहीं)। “र” और “ध” मान लेनेसे “स र ग मा प ध” समझते हैं और यह निम्न हैं (निम्न सप्तक नहीं)। और “स” “मा” और “प” मान लेनेसे “स र ग मा प” समझते हैं और इसको दोनोंका मध्यम अथवा विश्राम स्थान मान सकते हैं। उदात्त, अनुदात्त और स्वरितमें २२ श्रुति अन्तर्गत रहनेके कारण वैदिक गानोंमें उनका प्रयोग षष्ठ स्वर विशिष्ट (षाडव और ओडव) ध्वनिके द्वारा होता था, अनुमान कर सकते हैं। आधुनिक वैदिक गानसे इसका कोई सामंजस्य नहीं है। कहते हैं कि उक्त दैव व वैदिक संगीत गन्धर्व लोकमें दे दिया गया था।

त्रितंत्री—प्राचीन कालमें इस यंत्रका व्यवहार होता था। तम्बूरा भी एक त्रितंत्री है जिसमें षड्जका एक दूसरा तार भी लगा लिया गया है। प्रवाद है कि मुहम्मद तुगलकके समयमें निजामुद्दीन औलिया (जैसे बैजू बावरा) के नामके एक संगीत सिद्ध महात्मा थे।

* क्रमाद् ग्रामत्रये देवा ब्रह्मा विष्णु महेश्वराः ।

हेमन्त ग्रीष्मवर्षास्तु गातव्यास्तु यथाक्रमम् ॥

पूर्वाह्नकाले मध्याह्नेऽपराह्णेऽभ्युदयार्थिभिः ॥

—संगीतरत्नाकर ।

† चार श्रुति—स्वरित—स मा प—मध्य—१२ श्रुति

३ श्रुति—अनुदात्त र ध—निम्न—६ श्रुति

२ श्रुति—उदात्त ग न—उच्च—४ श्रुति

बाईस श्रुतियुक्त सप्तस्वर स र ग मा प ध न ।

अमीर खुसरू ने अपने त्रितंत्री यंत्रमें राग अलाप करके उनको सन्तुष्ट किया था और उसी समयसे वह सितार (तीन तार) के आधिकारिक नामसे प्रसिद्ध हुए हैं। इस यंत्रमें सांगीतिक सब विषय अर्थात् वादी, सन्वादी, अनुवादी, वेवादी, मूर्च्छना, तान, गमक, अलंकार इत्यादि गूढ़ भावसे निहेत हैं और सप्तस्वरोंके आरोहण और अवरोहणके द्वारा निकाले जा सकते हैं।

गमक—पहले कह चुके हैं कि मूर्च्छनाका उद्देश्य संज्ञेय कान और तानका उद्देश्य विज्ञेय कान है और मूर्च्छना और तानसे अलंकार बनता है। तान दा प्रकारके होते हैं एक गमक युक्त (कम्पनयुक्त दूसरा (कम्पन हीन। एक ही स्वरका दो बार उच्चारण करनेसे एक तीसरे स्वरका आभास मिलता है जो कि आरोह (परवर्ती आरोहण अथवा अवरोह (पूर्ववर्ती स्वर) वर्ण होता है। इस प्रकार से दो तीन बार एक स्वर अथवा दो तीन स्वरोंका बार बार उच्चारण करनेसे कम्पनयुक्त स्वर निकलता है जिसको गमक कहते हैं। तिरिग, स्फुरित कम्हिवलीन, गुम्फा, मुद्रित आदि अनेक प्रकारके गमक होते हैं। इनमेंसे कोई तो डमरुध्वनिवा कोई नाना प्रकारके वक्रयुक्त कोई वेगयुक्त और कोई द्रुत होता है। इन सब विषयोंका ज्ञान केवल गुरुके उपदेश हीसे हो सकता है। पुस्तक या स्वरलिपिसे नहीं हो सकता।

पेट्रोलियम

[ले० श्री धीरेन्द्रनाथ चक्रवर्ती, एम. एस-सी.]



स्पियन समुद्रके चारों ओर की पृथ्वी बहुत विचित्र है। प्राचीन कालमें यह समुद्र मेरु सागरसे (arctic ocean) मिला हुआ था। समय बीतनेपर यह सूखकर वर्तमान दशामें हो गया, और इसी कारणसे कहीं कहीं मरुस्थल और कहीं दलदल पाये जाते हैं। इन मरुस्थलों में

काँटों के बन और बालू के अतिरिक्त और कुछ नहीं पाये जाते। दलदल बड़े भयानक हैं।

सूर्यास्तके पश्चात् हम विशाल मरुभूमिकी ओर भाषण अंधकार देखते हैं और दूसरी ओर दलदलोंमेंसे असंख्य प्रज्वलित अग्नि शिखाएँ उठती हुई दिखाई पड़ती हैं। वास्तव में कोल गैस (Coal gas) की भाँति एक प्रकारकी गैस इन दलदलोंमेंसे निकल कर और वायुके संसर्गसे जलकर अग्नि-शिखाके रूपमें दिखाई पड़ती है। इसका नाम मार्श गैस (marsh gas) है। प्राचीन काल में लोगों का यह विश्वास था कि यह आग रातमें भूत प्रेतादि जगया करते हैं। और यही कारण है कि ईसके ६०० वर्ष पहिलेसे लोग अग्निकी उपासना करते चले आ रहे हैं। कैस्पियन सागरके किनारे अबसे लगभग २४०० वर्ष पहिले सुराखनमें लोगोंने एक अग्नि उपासक मन्दिर बनाया था जो कि अबतक विद्यमान है। इस मन्दिरके आँगनमें एक बड़ा गहिरा कूप है। इन कूपसे गैस अधिक परिमाणमें निकलती है और ऊपर ईंटका चिमनीके बाहर निकल कर हवाके संसर्गसे प्रज्वलित होती है। इसको जब चाहें बन्द कर सकते हैं।

काक (Koch) नामी एक जर्मनने इस मन्दिरके निकटस्थ एक दूपरे कूपके विषयमें एक आश्चर्य जनक बात बतलाई है। वह यह कि इस मन्दिरके पुजारी और उनके शिष्य इस कूपके ऊपर एक माटा कालीन बिछा देते थे और थोड़ी देर बाद उसे हटा कर कूपके भीतर एक कागजका गोला फेंक देते थे। भीतरकी गैस उस गोलेको तुरन्त जला देती थी और बड़े वेगसे ऊपर उड़ा देती थी। इस विचित्र घटनाको देखकर लोग विस्मित होते थे और पुरोहितको बहुत दान दिया करते थे। सन् १७५४ ई० में ब्रिटिश सरकारने हैन्वे (Han way) को इस विचित्र स्थानको देखनेके लिये भेजा था। उसने वहाँ बहुतसे मन्दिर देखे जिनका निर्माण-कौशळ भारताय कला कौशळसे मिलता जुलता था। उसने वहाँ अनेक भारतीय पुजारी और तीर्थ यात्री

भी पाये। हैन्वेका कथन है कि इन मन्दिरोंके चागों ओरसे मार्श गैस निकला करती थी। पृथ्वीकी ऊपरी कठोर तहको खोद देनेपर नीचेसे गैस निकल कर जल जाया करती थी और इसीकी सहायतासे वहाँके लोग भोजनादि पकाते और अन्य आगका काम करते थे। इसीसे पत्थरको जलाकर चूना भी बनाया करते थे परन्तु कभी कभी वे बड़े खतरोंमें पड़ जाया करते थे जिसे वे अपने पापका परिणाम समझते थे। एक बार की बात है कि एक गृहस्थ ६ घरके पिछले भागमें एक घोड़ा बंधा था। संयोगवश घोड़ेकी नालकी ठोकरसे पृथ्वीकी ऊपरी तह खुद गई और गैसके निकलनेसे आग प्रकट हो गई। परिणाम यह हुआ कि घोड़ा और सब जल कर नष्ट हो गए।

कैस्पियन सागरसे लगभग एक सौ मीलकी दूरीपर बाकू (Baku) नागर है। यह रूसियोंके अधिकारमें है। यहाँकी तेलकी खान रूसियोंकी बहुमूल्य सम्पत्ति है। यहाँ लगभग ७५ सहस्र मनुष्य बसे हैं परन्तु पीनेका पानी दुर्लभ होनेके कारण उन्हें षडा कष्ट है। कैस्पियन सागरका पानी ऐसा खारी है कि पिया नहीं जा सकता इसलिये मीठा पानी बहुत दूरसे ऊँटोंपर लाद कर यहाँ लाया जाता है। वहाँ पानी हमारे यहाँके दूधसे भी अधिक बहुमूल्य है।

ऐसे गैसके कुएँ बाकूके अतिरिक्त अन्य देशों में भी पाये जाते हैं विशेषतः उत्तरीय अमेरिकामें जहाँके कुओंमें यह विचित्रता है कि इनसे निकलने वाली गैसका वंग अत्यन्त प्रबल होता है। इसका दबाव (pressure) प्रति वर्ग इंच लगभग एक सहस्र पौंड वा साढ़े बारा मन होता है। पूर्व कालमें मर्किन देशके डोलामीटर नगरमें एक बड़ा गैसका कुआँ था जिसके द्वारा लोग भोजन पकाते, इन्जिन चलाया करते और नगरमें रोशनी किया करते थे।

जैसे जहाँ धुआँ होता है वहाँ आग भी अवश्य होती है इसी प्रकार यह भी समझना चाहिये कि जहाँ गैस है वहाँ पेट्रोलियमकी खान भी अवश्य है।

इसके अतिरिक्त चर्बी (Paraffin wax), शिलाजतु (Bitumen), ऐशफाल्ट (Ashphalt) इत्यादि मुख्य वस्तुयें भी इसीके साथ पाई जाती हैं। गैसकी अपेक्षा तेल कहीं अधिक परिमाणमें पाया जाता है और इससे हम समझ सकते हैं कि पृथ्वीके नीचे कितना तेल संचित है।

इन्जीनियर लोग जहाँ गैसका पता पाते हैं वहाँ पेट्रोलियमका होना निश्चय जान लेते हैं और खोदना आरम्भ कर देते हैं परन्तु पेट्रोलियमके कुओंका खोदना सरल काम नहीं है। इनके खोदनेमें बहुत धन, रासायनिक बुद्धि, काम करने वालों और बहुमूल्य यन्त्रोंकी आवश्यकता पड़ती है। भीतर खोदते समय उन्हें बहुत सावधान रहना पड़ता है कि कहीं कुआँ ऊपरसे बैठ न जाय। तेल पम्प करके पाइप द्वारा समुद्रतट तक ले जाया जाता है और वहाँ इसका संशोधन होता है। खानके भीतर तेलके सोते इतने दबावमें (compressed) रहते हैं कि यदि थोड़ी भी असावधानता हो जाय तो सब तेल वेगके साथ बाहर निकल जाय। इस प्रकार प्रायः बहुत सा तेल नष्ट हो चुका है। सन् १८८३ ई० में बाकू प्रांतके ड्रूब्जा (Droobja) स्थान में एक ऐसी दुर्घटना हुई थी। तेलका सोता फूट कर बाहर निकल पड़ा और एक मोटी धारा जिसका व्यास १८ इंच था लगभग २०० फीट ऊँची उबल पड़ी और तेल ऊपर पृथ्वीपर नदीकी भाँति बह निकला। इन्जीनियर लोग २ महीने तक इस धाराको नहीं रोक सके और परिणाम यह हुआ कि पाँच लाख टन (१ टन=२७ मन) तेल नष्ट हो गया। इस धाराको रोकनेके पश्चात् उसी खान से ग्यारह सहस्र पौंड (१ पौंड=१५ रुपया) का तेज प्रति दिन निकलता था। इसी प्रांतमें बीबी ईबिल Bibi Eibil नामक स्थानमें इससे भी अधिक शोकरुद्र दुर्घटना हुई थी। इसमें सारा देश तेलमें डूब गया था और लगभग एक करोड़ गैलन (१ गैलन=३.३ सेर) तेल कैस्पियन सागरमें बह गया था। सन् १८८३ ई० में बाकू जिलाके एक दूसरे कूपसे

से लगभग १७७४२ टन तेल निकाला गया था। इन प्रमाणोंसे यह पता चलता है कि रूस देशमें कितना तेल निकलता है।

तेल के साथ बालू भी अधिक परिमाणमें निकलती है। सन् १८८७ ई० में बाकूमें एक कूपसे इतनी बालू निकली कि आस पासके दस एकड़ जमीन के सारे एक मंजिले मकान बालू से ढक गये थे। इन्जीनियर लोग इसके रोकनेका अथक प्रयत्न कर रहे हैं परन्तु अभी तक सफल नहीं हुये। भूकम्पसे भी बाकूका बड़ा अनिष्ट हुआ है। सत्रहवीं शताब्दीमें भूकम्पके कारण स्क्वमिड्या (Schempka) नामक नगरमें स्थान खान्पर पृथ्वी फट जानेके कारण और दूरसे जलते हुए तेल निकलनेके कारण सारा देश भस्म हो गया था।

अमेरिकामें पेट्रोलियम तेलका एक विचित्र इतिहास है। वहाँ पहिले पहिल मिट्टीके भीतरसे सीमकर बाहर तेल घरातलपर चुचुहाया हुआ और घासीके ऊपर तैरता हुआ दिखाई पड़ा। वहाँके प्राचीन निवासी Red Indians अपने शरीरमें मला करते थे और उनका अनुभव था कि वह उनके कुर्तलेपनको बढ़ा देता है। इसके संग्रह करनेका विचित्र ढंग था। जिस घरातलपर तेल दिखाई पड़ता था उसपर एक कम्बल बिछा देते थे और फिर इसे किसी बर्तनमें निचोड़ लेते थे। उस समय वे इसे सेनिक्का (Seneca) या इण्डियन (Indian) तेल कहते थे और इसे गठियाकी बीमारीमें लगाते थे। पश्चिम वर्जिनियामें (West Virginia) में खान से नमक निकालने वालोंने पहिले पहिल खारे पानी (Brine) में पेट्रोलियम प्रचुर परिमाणमें पाया था और इस कारण नमकको स्वच्छ करना बहुत कठिन था। उस समय लोगोंको यह नहीं ज्ञात था कि यह तेल गठियाके औषधिके अतिरिक्त और किसी अन्य कार्यमें भी आ सकता है। सन् १८४८ ई० में सैमुयल कायर (Samuel Kier) ने खनिज तेलसे परिस्ववन (distill) करके एक प्रकारका तेल निकाला जो कि दीपक जलानेके काम आता था।

परन्तु इसमें दुर्गन्ध बहुत थी उस समय इसे कर्वन तेल कहते थे। तत्पश्चात् लोगोंने कुएँ खोदकर तेल निकालनेका प्रयत्न किया परन्तु यह रीति ऐसी भयप्रद थी कि यह काम धीसा पड़ गया। प्रथम अब्राहम गेसनर (Abraham Gesner) ने सन् १८४६ ई०में कोयलेसे एक प्रकारका तेल निकाला था जिसे आज़कल केरोसिन तेल कहते हैं। येल् कालेज (Yale college) के अध्यापक डा० सिलीमन (Silliman) ने पहिले पहिल दिखाया था कि यह कार्बन तेल और पेट्रोलियम एक ही वस्तु है और जलाने के लिये अच्छी प्रकारसे काममें लाये जा सकते हैं। सन् १८५० ई० में जेम्स यङ्ग (James Young) ने शेल (Shale) से एक प्रकारका जलानेका तेल निकाला था।

इस तेलकी अवश्यकता क्रमशः बढ़नेपर सन् १८५८ ई० में इस तेलकी एक कम्पनी स्थापित हुई और कर्नेल ड्रेक (Drake) इसके प्रबन्धकर्ता मैनेजर नियुक्त हुये। इन्होंने ३ मई सन् १८५६ ई० सोमवार को टाइटस विली (Titus Ville) में एक कुआँ खोदा था। १८६१ ई० तकमें २० लाख पीपा तेल निकाला गया था परन्तु अब प्रतिवर्ष दा करोड़ चालीस हजार पीपेसे भी अधिक तेल निकाला जाता है। इससे ज्ञात होता है कि यह व्यवसाय इतने थोड़े समय में कितना उन्नत होगया। आजकल अमेरिकामें इस व्यवसायसे करोड़ों रुपयाँ उपार्जन किया जाता है परन्तु कर्नेल ड्रेक स्वयं इससे लाभ नहीं उठा सके। इसी कारण वहाँके धनी तेल व्यवसायी गणों ने उनके नामको जीवित रखनेके लिये एमारक रूपसे प्रत्येक वर्ष पाँच सहस्र रुपयेका पारितोषक प्रदान करनेका नियम उनके नाम पर रखा है।

आज कल संसारमें जितना तेल व्यय होता है उसका ९० प्रति सैकड़ा अमेरिका और रूससे मिलता है। किन्तु इन दोनों प्रदेशोंमें यह अन्तर है कि रूसकी खानोंसे अमेरिकाकी खानोंकी अपेक्षा अधिक परिमाणमें तेल निकलता है। जब कोई खान

बन्द हो जाती है अर्थात् उसमेंसे तेल निकलना बन्द हो जाता है तो उसके आस पासके लोग जो वहाँ बस गये थे उस स्थानको छोड़कर किसी अन्य स्थान को चले जाते हैं।

इन कुओंकी गहराई भिन्न भिन्न देशोंमें भिन्न भिन्न होती है। गैलेशियाके कूप ३००० से ४००० फीटतक गहरे होते हैं। अमेरिकामें साधारणतः कुओंमें डिनमाइट (Dynamite) देकर नीचेसे तेल निकालते हैं। इससे कुओं शीघ्र तेलसे भर जाता है। इस क्रियाको टार पीडोइङ्ग (Torpedoing) क्रिया कहते हैं। पेन्सिल वेनिया (Pensylvania) में २००० से ३००० फीट तक और कनाडा Canada में १००० से १५०० फीटतक गहरे कुएँ दिखाई पड़ते हैं लेकिन रूस (Russia) में कुएँ बहुत कम गहरे होते हैं। यह लगभग ७०० से ८०० फीटतक गहरे होते हैं।

यह तेल लोहेके बड़े बड़े चहबच्चों में रक्खा जाता है। इनमें २५०० टनसे भी अधिक तेल समा सकता है। इन चहबच्चोंके ऊपर बन्द छत होती है क्योंकि सूर्यके तापसे आग लग जानेका भय रहता है। आजकल अमेरिकामें एक नये प्रकार का चहबच्चा काममें लाया जाता है। पृथ्वीको खोद कर चारों ओरसे लकड़ीकी लाइनिङ्ग (lining) अर्थात् अस्तर कर देते हैं और इनके जोड़में कीचड़का लेप दे देते हैं।

तेल चहबच्चोंसे पम्प करके लोहेके नल द्वारा समुद्रके किनारे संशोधनागारमें ले जाया जाता है। इन नलोंका व्यास ६ से ८ इंच तक और लम्बाई सैकड़ों मीलकी होती है, परन्तु लगभग प्रत्येक १०० मीलके पश्चात् एक गुदाम और पम्प करनेका स्थान बना होता है। तेल निकालने वालोंको इन गुदामोंमें तेल नाप कर सर्टीफिकेट दिया जाता है और यह सर्टीफिकेट अमेरिकामें यहाँके नोटकी भाँति समझा जाता है। तेलके लगातार बहनेसे इन नलोंमें बहुत मैल जम जाता है और इसके साफ करनेके लिये एक प्रकारका लोहेका ब्रुश होता है जिसको रूसमें गोडेविल (godevil)

कहते हैं। समुद्रमें एक मुख्य स्टीमर द्वारा यह तेल बाहर भेजा जाता है और इन जहाजोंको टैंकस्टीमर (tank steamer) कहते हैं, किन्तु इसमें कभी कभी आपत्तिकी भी आशङ्का रहती है।

सन् १९१४ ई० में १७ अप्रैलको रूसके एक तेल ले जाने वाले जहाजमें रोवेन (Roven) जाते समय आग लग गई और १५ मलाह जहाजके साथ डूब गये।

अब हम कच्चा तेल (Crude oil) के संशोधनके विषयमें कुछ बतलायेंगे।

अमेरिकामें आंशिक परिस्त्रवन करनेके लिये दो पात्रोंकी आवश्यकता पड़ती है। ये पात्र ढोलकी नाई लोहेके होते हैं। पहले पात्रसे ताप द्वारा तेल कथनांक (Boiling point) के अनुसार दो भागोंमें बँट जाते हैं। प्रथम पात्रमें १५०° तक का अंश और द्वितीय पात्रमें १५० से ३००° तक का अंश एकत्रित किया जाता है। इस परिक्रियाके पश्चात् हलके और घने भाग विभक्त हो जाते हैं लेकिन यदि बहुत साफ जलानेके तेलकी आवश्यकता हो तो विशेष क्रियाकी आवश्यकता है।

१५०° तक के हिस्सेको आंशिक परिस्त्रवन करके कथनांकके उच्चतानुसार अलग किया जाता है और निम्नाङ्कित प्रयोजनीय वस्तुयें मिलती हैं:-

- (१) साइमोजीन गैस (Cymogene) यह बर्फ बनाने में प्रयोग की जाती है।
- (२) रिगोलीनगैस (Rhigolene) १०८° उत्तापमें पाई जाती है और यह सड़ने को रोकने और इञ्जन चलानेमें व्यवहृत होती है।
- (३) गैसोलीन गैस (Gasolene) ६०° उत्तापमें पाई जाती है, कच्चा और दूसरे तेल इसमें घुल जाते हैं।
- (४) नेप्थागैस (Nabhtha) ८०° से १००° उत्तापमें मिलती है, इसमें तेल और राल (resin) इत्यादि घुलते हैं।
- (५) वानजासीन गैस (Benzene) १५०° उत्तापमें

होती है, यह तारपीन तेल के बदले प्रयोग की जाती है।

१५०° से ३००° तक के हिस्से को पहले २६ प्रति शत के गन्धकाम्ल से धोया जाता है। तत्पश्चात् तरल वस्तु को अलग करके और तीक्ष्ण चार के पानी से अच्छी तरह धोकर विशुद्ध पानी से धोया जाता है। और अंत में ताम्रोषिद (Copper oxide) द्वारा शोधित किया जाता है और यही हमारा पूर्व परिचित "किरोसिन" तेल है।

पात्र को अवशिष्ट वस्तुओं को पुनः आंशिक परिस्त्रन करने पर और भी बहुत सी कामकी वस्तुएं मिलती हैं। पहले पहले गाढ़ा तेल निकलता है और यह कठुष्ट जलाने वाला तेल है। इसको शोध करके बहुत अच्छा "केरोसेन" तेल बनाया जा सकता है। इसके बाद इससे भी एक प्रकार का गाढ़ा तेल मिलता है। जिसको चर्बी (Paraffin oil) कहते हैं इस तेल को एक ऐसे बर्तन में रखते हैं जिसके चारों ओर प्रत्येक समय गर्म पानी भरा रहता है और इससे यह चर्बी तरल अवस्थामें रहती है और तब इसको गन्धकाम्ल, चार पानी और खच्छ पानी से बार बार धोया जाता है। अंत में इसको ठंडा करके एक दाबने के यन्त्र से दबाकर इसने लुब्रीकेटिंग (Lubricating) तेल निकला जाता है और इसके साथ ही साथ मामूली चर्बी रह जाती है।

पात्र में जो गाढ़ा तेल अवशिष्ट रह जाता है वह हड्डी के कोयले (Bone char coal) के भीतर से छाना जाता है। इससे वसलीन (Vasclin) बनता है।

यदि अधिक परिमाण में लुब्रीकेटिंग तेल की आवश्यकता होती है तो वायु शून्य पात्र में परिस्त्रव किया जाता है।

रूस में शोधन कार्य (Method of fractionation and purification) कुछ भिन्न प्रकार से होता है किन्तु दोनों में रासायनिक क्रिया एक ही प्रकार की है।

रूस में खानिज तेल से चर्बी बहुत कम मिलती है। इसी लिये यहाँ का बनाया हुआ लुब्रीकेटिंग तेल बहुत अच्छा होता है। क्योंकि थोड़ी सी भी

चर्बी रहने पर यह तेल खराब हो जाता है। एक रूस के तेल से "ऐस्टटकी" (Astatki) नामक एक गाढ़ा तेल मिलता है। यह कोयले के बदले इस्त्रन चलाने में प्रयोग होता है। और यह कोयले से डेढ़ गुना शक्ति शाली होता है। इसको वायु शून्य पात्र में परिस्त्रव करने पर इससे बानजावीन (Benzene) नफथलीन (Naphthalene) अंगारिन (Anthracene) पिच (Pitch) इत्यादि मूल्यवान् और प्रयोगनीय वस्तुएं मिलती हैं।

गैलेशिया देश में ओजोकराइट (Ozokerite) नामक एक प्रकार के वस्तु की खानि है। इस वस्तु को शोधन करके जो चर्बी मिलती है वह हमारी मामूली मोम बत्ती बनाने के लिये प्रयोग की जाती है। त्रीनीडाड (Trinidad) में दुनिया का सबसे प्रधान पिच का सरोवर है। पिच से जलने वाली वस्तुओं को निकाल कर ऐस्फाल्ट (Asphalt) बनाया जाता है। लगभग चार हजार वर्ष पहले नितेवा (Ninevah) के निवासी इस पिच से घूलिशून्य मार्ग बनाते थे। प्राचीन काठ में ऐस्फाल्ट को केरोसीन तेल के साथ गर्म करके और मिजाकर रास्ते में गर्म गर्म बिछाया जाता था और रोलर द्वारा बराबर किया जाता था।

भुजयुग्म रेखागणित

या

बीज ज्यामिति

[ले० श्री सत्यप्रकाश, बी. एस. सी., त्रिगारद]

प्रथम अध्याय

§ १. वर्गात्मक समीकरण—भुज युग्म रेखागणित का परिचय प्राप्त करने के लिये यह निश्चय आवश्यक है कि बीजगणित के साधारण सिद्धान्तों का परिचय हो। बीजगणित द्वारा वर्गात्मक समीकरण $चक^2 + बक + ज = ०$ के मूल निकालने की विधि विद्यार्थियों ने

पदी होगी। सूक्ष्मरूप से उसी का यहाँ फिर निर्देश किया जाता है—

$$चक^2 + छक + ज = 0$$

$$\therefore चक^2 + छक = -ज$$

$$\therefore क^2 + \frac{छ}{च}क = -\frac{ज}{च}$$

$$\therefore क^2 + \frac{च}{छ}क + \frac{छ^2}{8व^2} = -\frac{ज}{च} + \frac{छ^2}{8व^2}$$

$$\therefore \left(क + \frac{छ}{2व}\right)^2 = -\frac{ज}{च} + \frac{छ^2}{8व^2} = \frac{-8जव + छ^2}{8व^2}$$

$$\therefore क + \frac{छ}{2व} = \pm \sqrt{\frac{छ^2 - 8जव}{8व^2}}$$

$$क = -\frac{छ \pm \sqrt{छ^2 - 8जव}}{2व}$$

इस प्रकार उपर्युक्त वर्गात्मक समीकरण के दो मूल हैं—(१) $-\frac{छ + \sqrt{छ^2 - 8जव}}{2व}$ और

(२) $-\frac{छ - \sqrt{छ^2 - 8जव}}{2व}$ । यदि $छ^2 = 8जव$, तो

दोनों मूल समान होंगे, तथा यदि $छ^2 > 8जव$ तो दोनों मूल वास्तविक और भिन्न होंगे पर यदि $छ^2 < 8जव$, तो दोनों मूल काल्पनिक होंगे।

§ २. किसी बीज-समीकरण के मूलों और समीकरण के पदों के गुणकों में सम्बन्ध।

यदि कोई समीकरण इस प्रकार लिखा जाय कि महत्तम पद का गुणक इकाई हो, तो बीजगणित द्वारा यह स्पष्ट है कि—

(१) मूलों का योग द्वितीय पद के गुणक के बराबर होगा पर ऋण अथवा धन संकेत परिवर्तित हो जायगा।

उदाहरण— $क^2 - ७क + १२ = 0$ समीकरण के मूल ४ और ३ हैं। द्वितीय पद का गुणक (-७) है जो स्पष्टतः मूलों का योग है और संकेत परिवर्तित हो गया है।

$$[-(४ + ३) = -७]$$

(२) दोनों मूलों का गुणनफल तीसरे गुणक के बराबर होगा। उपर्युक्त उदाहरण से स्पष्ट ही है। तृतीय पद का गुणक १२ है और दोनों मूलों का गुणनफल भी बारह ही है।

अभ्यास १—यदि $चक^2 + छक + ज = 0$ के प और फ मूल हैं, तो $क^2 + \frac{छ}{च}क + \frac{ज}{च} = 0$ के भी प और फ मूल होंगे। उपर्युक्त कथनानुसार—

$$\therefore प + फ = -\frac{छ}{च} \text{ तथा } पफ = \frac{ज}{च}$$

§ ३. $चक^2 + छक + ज = 0$, यह द्वितीय शक्ति का वर्गात्मक समीकरण है, इसी प्रकार $चक^2 + जक + छ = 0$ तृतीय शक्ति का वर्गात्मक समीकरण है। सूक्त § २ के दिये हुए सिद्धान्त इस तृतीय शक्ति के समीकरण में भी कुछ परिवर्तन के साथ उपयुक्त हो सकते हैं।

यदि प, फ, और व, इस तृतीय शक्ति के वर्गात्मक समीकरण के मूल हैं तो ये $क^2 + \frac{छ}{च}क^2 + \frac{ज}{च}क + \frac{क}{च} = 0$, इस समीकरण के मूल भी हैं। इसके महत्तम पद का गुणक इकाई है अतः $प + फ + व = -\frac{छ}{च}$ प फ + फ व + व प = $\frac{ज}{च}$ और प फ व = $-\frac{क}{च}$

उदाहरण:— $क^2 + ३क - १०क + २४ = 0$ समीकरण के मूल (-४) , ३ , (-२) हैं।

इसमें स्पष्ट है कि $(-४ + ३ - २) = -३$, ४
 $(-४) ३ + (-४)(-२) + ३(-२) = -१०$, तथा
 $(-४)(३)(-२) = २४$

४. यदि दो समीकरण इस रूप के दिये जायँ—

$$\text{और } \begin{cases} च_१क + छ_१ख + ज_१ग = 0 \\ च_२क + छ_२ख + ज_२ग = 0 \end{cases}$$

$$\text{तो स्पष्टतः } \frac{क}{छ_१ज_२ - ज_१छ_२} = \frac{ख}{ज_१च_२ - ज_२च_१} = \frac{ग}{च_१छ_२ - छ_१च_२}$$

$$\text{उदाहरण: } ८क + ४ख - ५२ = 0$$

$$\S ६. \begin{vmatrix} च_१ & च_२ & च_३ & च_४ \\ छ_१ & छ_२ & छ_३ & छ_४ \\ ज_१ & ज_२ & ज_३ & ज_४ \\ झ_१ & झ_२ & झ_३ & झ_४ \end{vmatrix} - \text{यह चतुर्थरूप का संक्षिप्त-}$$

करण है। इसका मान निकालने के लिये पहले इसे तृतीय रूप के संक्षिप्तकरण में वसी प्रकार परिवर्तित करना चाहिये जिस प्रकार तृतीय रूप को द्वितीय रूप में सूक्त § ६ में परिवर्तित किया गया था। इस संक्षिप्तकरण का मान—

$$= च_१ \begin{vmatrix} छ_२ & छ_३ & छ_४ \\ ज_२ & ज_३ & ज_४ \\ झ_२ & झ_३ & झ_४ \end{vmatrix} - च_२ \begin{vmatrix} छ_१ & छ_३ & छ_४ \\ ज_१ & ज_३ & ज_४ \\ झ_१ & झ_३ & झ_४ \end{vmatrix} +$$

$$च_३ \begin{vmatrix} छ_१ & छ_२ & छ_४ \\ ज_१ & ज_२ & ज_४ \\ झ_१ & झ_२ & झ_४ \end{vmatrix} - च_४ \begin{vmatrix} छ_१ & छ_२ & छ_३ \\ ज_१ & ज_२ & ज_३ \\ झ_१ & झ_२ & झ_३ \end{vmatrix}$$

सूक्त § ६ के उपयोग से इस संक्षिप्तकरण का मान पूर्ववत् अब निकाला जा सकता है।

§ ६. किसी संक्षिप्तकरण में पंक्तियों को श्रेणियों में और श्रेणियों को पंक्तियों में परिवर्तित करने से मानमें कोई परिवर्तन नहीं होता है। अर्थात्—

$$१- \begin{vmatrix} च_१ & छ_१ \\ च_२ & छ_२ \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} च_२ & च_१ \\ छ_२ & छ_१ \end{vmatrix}$$

$$\therefore \begin{vmatrix} च_१ & च_२ \\ छ_१ & छ_२ \end{vmatrix} = च_१ छ_२ - च_२ छ_१ = \begin{vmatrix} च_१ & छ_१ \\ च_२ & छ_२ \end{vmatrix}$$

$$२- \begin{vmatrix} च_१ & छ_१ & ज_१ \\ च_२ & छ_२ & ज_२ \\ च_३ & छ_३ & ज_३ \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} च_२ & च_३ & च_४ \\ छ_२ & छ_३ & छ_४ \\ ज_२ & ज_३ & ज_४ \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} च_२ & च_३ & च_४ \\ छ_२ & छ_३ & छ_४ \\ ज_२ & ज_३ & ज_४ \end{vmatrix} \text{ का मान सूक्त § ६ में निकाला}$$

गया है। $\begin{vmatrix} च_१ & छ_१ & ज_१ \\ च_२ & छ_२ & ज_२ \\ च_३ & छ_३ & ज_३ \end{vmatrix}$ का भी मान निकाल कर पूर्व मान के बराबर प्रमाणित किया जा सकता है।

§ १०—द्वितीय रूप के संक्षिप्तकरण का मान निकालने पर मान में दो पद थे, तृतीय रूप के मान में २×३ पद थे। इसी प्रकार चतुर्थ रूप के मान में $४ \times ३ \times २ = २४$ पद होते हैं

पंचम रूप में $५ \times ४ \times ३ \times २ = १२०$ । इसी प्रकार औरों का समझना चाहिये।

११ अभ्यास :— प्रमाणित करो कि—

$$(१) \begin{vmatrix} ५ & -९ \\ ६ & -७ \end{vmatrix} = -१०२ \quad (२) \begin{vmatrix} १ & २ & ३ \\ ४ & ५ & ६ \\ ७ & ८ & ९ \end{vmatrix} = ०$$

$$(३) \begin{vmatrix} -च & छ & ज \\ च & -छ & ज \\ च & छ & -ज \end{vmatrix} = ४ च छ ज$$

$$(४) \begin{vmatrix} च & छ & ड \\ छ & छ & ठ \\ ड & ठ & ज \end{vmatrix} = च छ ज + २ ठ छ ड - च ठ ड$$

निराकरण

$$\S ११. च_१ क + च_२ ख = ० \dots (१)$$

$$छ_१ क + छ_२ ख = ० \dots (२)$$

ये दो समीकरण हैं जिसमें क और ख अज्ञात हैं। इनके चारों गुणक $च_१, च_२, छ_१, छ_२$ में कोई सम्बन्ध अवश्य होगा क्योंकि समीकरण १ से—

$$\frac{क}{ख} = -\frac{च_१}{च_२} \text{ और समीकरण २ से—}$$

$$\frac{क}{ख} = -\frac{छ_१}{छ_२}$$

क के इन दोनों मानों को तुलना देने पर—

$$\frac{च_१}{च_२} = \frac{छ_१}{छ_२}$$

$$\text{अर्थात् } च_१ छ_२ - छ_१ च_२ = ० \dots \dots \dots (३)$$

$$\therefore \begin{vmatrix} च_१ & च_२ \\ छ_१ & छ_२ \end{vmatrix} = ० \quad (\text{सूक्त § ५ के अनुसार})$$

परिणाम (३) की अवस्था पूर्ण होने पर दोनों समीकरणों में क और ख का मान तुल्य ही होगा। इस अवस्था के निकालने की विधिको समीकरणों में से क और ख का निराकरण करना कहते हैं और परिणाम ३ का समीकरण १ और २ का निराकृत कहते हैं।

यह स्पष्ट है कि परिणाम ३ को संक्षिप्तकरण के रूप में रख सकते हैं, और यह संक्षिप्तकरण (१)

और (२) के गुणकोंको पदों से प्रथक करके रख देने और उनको शून्यके तुल्य कर देने से मिल सकता है।

§ १२. इन तीन समीकरणोंकी परीक्षा करनी चाहिये—

$$च, क + च, ख + च, ग = ० \dots (१)$$

$$छ, क + छ, ख + छ, ग = ० \dots (२)$$

$$ज, क + ज, ख + ज, ग = ० \dots (३)$$

इसमें क, ख, ग अज्ञात हैं।

समीकरण २ और ३ से—

$$\begin{array}{ccc} क & ख & ग \\ \hline & & \end{array}$$

छ, ज, — ज, छ, छ, ज, — ज, छ, छ, ज, — ज, छ, इनमानों को समीकरण (१) में स्थापित करने पर—

$$च, (छ, ज, — छ, ज,) + च, (छ, ज, — ज, छ,) + च, (छ, ज, — ज, छ,) = ० \dots (४)$$

समीकरण (४) वह परिणाम है जो क, ख, और ग को तीनों समीकरणोंमें से निराकरण करने पर उपलब्ध होता है।

सूक्त § ६ के अनुसार समीकरण (४) इसरूपमें लिखा जा सकता है—

$$\begin{vmatrix} च, & च, & च, \\ छ, & छ, & छ, \\ ज, & ज, & ज, \end{vmatrix} = ०$$

यह संहित्त करण तीनों समीकरणों के गुणकों को पृथक करने पर शून्य से तुल्यता देके प्राप्त हो सकता है।

§ १३ अभ्यास—बताओ कि च को क्या मान देने से निम्न तीनों समीकरणों में क, ख और ग का एक ही मान होगा—

$$चक + ५ख — ३ग = ० \dots (१)$$

$$४क — २ख — २ग = ० \dots (२)$$

$$क — ५ख + ग = ० \dots (३)$$

सूक्त § १२ के अनुसार क, ख और ग का निराकरण करने पर—

$$\begin{vmatrix} च & ५ & -३ \\ ४ & -२ & -२ \\ १ & -५ & १ \end{vmatrix} = ०$$

$$\text{अर्थात् च } [-२ - १०] + ५ [-२ - ४] - ३ [-२० + २] = ०$$

$$\therefore -१२ च = ३० - ५४ = -२४$$

$$\therefore च = २$$

§ १४ निम्नसमीकरणों में ४ अज्ञात क, ख, ग, घ हैं :—

$$च, क + च, ख + च, ग + च, घ = ० \dots (१)$$

$$छ, क + छ, ख + छ, ग + छ, घ = ० \dots (२)$$

$$ज, क + ज, ख + ज, ग + ज, घ = ० \dots (३)$$

$$झ, क + झ, ख + झ, ग + झ, घ = ० \dots (४)$$

इनमें क, ख, ग, और घ का निराकरण करने पर निम्न चतुर्थरूप का संहित्तकरण उपलब्ध होगा।—

$$\begin{vmatrix} च, & च, & च, & च, \\ छ, & छ, & छ, & छ, \\ ज, & ज, & ज, & ज, \\ झ, & झ, & झ, & झ, \end{vmatrix} = ०$$

इसी प्रकार अन्य समीकरणों के विषयमें भी कहा जा सकता है। यह सदा ध्यान में रखना चाहिये कि इन समीकरणोंके दाहिने भाग में सदा शून्य विद्यमान रहता है। यदि शून्य न होगा, तो उपर्युक्त नियमोंका प्रयोग नहीं किया जा सकता है।

उदाहरण माता १

निम्न समीकरणों के मूल निकालो।

$$१ \quad ३क^२ - १७क + २४ = ०$$

$$२ \quad ६क^२ + २५ = ६क - १०$$

$$३ \quad २क^३ + ५क^२ - ४क - ३ = ०$$

$$४ \quad क^३ + क^२ - ४क - ४ = ०$$

५. उन वर्गात्मक समीकरणों को लिखो जिनके मूल नीचे दिये हुए हैं—

(अ) ३ और २ आ। = और —१३ (इ) ३ और —३

निम्न समीकरण हल करो—

$$६. \quad २क + ३ख = ३१$$

$$३क - ५ख = ३०$$

$$७. \quad ३क - २ख + च + २छ = ०$$

$$चक + छख = च^२ + २चछ + छ^२$$

८. निम्न संक्षिप्तकरणोंका मान निकालो:—

(अ) $\begin{vmatrix} ८-४ \\ ६ ३ \end{vmatrix}$	(आ) $\begin{vmatrix} क २ख \\ -३ख २क \end{vmatrix}$
(इ) $\begin{vmatrix} ४ ५ ६ \\ ४ ५ ६ \\ २ ३ ७ \end{vmatrix}$	(ई) $\begin{vmatrix} क ख ग \\ २ क २ख ३ग \\ ३ क ३ख ३ग \end{vmatrix}$

९. निम्न समीकरणों का संक्षिप्तकरणकी विधि से हलकरो:—

$$\begin{aligned} (अ) २ क + ३ख &= ४७ & (आ) ३क + ४ख - ग &= १९ \\ ४ क - ख &= ४५ & ५क + ३ख + ग &= १५ \\ २क + ३ख + २ग &= ११ \end{aligned}$$

सर्वसिद्धान्त संग्रह

[गताङ्क से आगे]

[खे० श्री गङ्गाप्रसाद वर्णाश्रय, एम. ए.]

तृतीयाध्याय

अथ आर्हत पञ्च प्रकरणम् ।

लोकायतिकपक्षोऽयमाक्षेप्यस्सर्व वादिनाम् ।

स्वपक्षेण क्षिप्त्येषः तत्पक्षं क्षपणोऽधुना ॥ १ ॥

लोकायतिक अर्थात् बृहस्पतिके इस सिद्धान्त का अन्य सब दर्शनकारों ने खण्डन किया है ।

क्षपण अर्थात् जैन अपने पक्ष को स्थापित करके इस लोकायत पक्ष का यों खण्डन करता है ॥ १ ॥

अग्नेरौष्ण्यमपां शैत्यं कोकिले मधुरः स्वरः ।

इत्याद्येक प्रकारः स्यात् स्वभावो नापरः कश्चित् ॥ २ ॥

अग्नि की गर्मी, जल की ठण्डक, कोयल का मधुर स्वर इत्यादि सब स्वभावसे हैं । इनसे परे कुछ भी नहीं ।

कादाचित्कं सुखंदुःखं स्वभावो नात्मनो मतः ।

धर्माधर्मावतस्ताभ्यामदृष्टविति निश्चितौ ॥ ३ ॥

क्षणिक सुख और दुःख आत्मा के स्वभाव नहीं हो सकते । इस लिये सुख और दुःखसे निश्चित होता है कि इनके कारण धर्म और अधर्म हैं जो इस समय दृष्टिगोचर नहीं ।

अदृष्टस्यात्र दृष्टत्वे नादृष्टत्वं भवेदिति ।

त्वयोक्तदोषो न स्यान्मे तत्सिद्ध्यत्याममाद्यतः ॥ ४ ॥

तुमने (लोकायतने) जो यह दोष दिखा लाया कि यदि अदृष्ट दृष्ट हो जाय तो अदृष्ट कहाँ रहा । यह दोष हमारे मतमें नहीं घटता क्योंकि हम अदृष्ट को शास्त्र के द्वारा मानते हैं न कि प्रत्यक्ष के द्वारा ॥ ४ ॥

अदृष्टमग्निमादातुं धूमं दृष्टोपधावता ।

धूमेनाग्न्यनुमानन्तु त्वयाप्यङ्गीकृतं ननु ॥ ५ ॥

जब तुम धुआँको देखकर अदृष्ट अग्नि को लेने के लिये दौड़ते हो । तो मालूम होता है कि तुमनेभी धुआँके द्वारा अग्नि का अनुमान कर लिया । अर्थात् तुम तो केवल प्रत्यक्षवादी थे परन्तु तुम्हारा व्यवहार बताता है कि तुम अनुमानवादी भी हो क्योंकि केवल धुआँ को देखकर अग्नि के लेनेके लिये दौड़ते हो ॥ ५ ॥

प्रत्यक्षेणानुमानेन पर्यन्त्यत्रागमेन च ।

दृष्टादृष्टं जनः स्पष्टमार्हातागमसंस्थिताः ॥ ६ ॥

जो लोग जैन शास्त्रोंको मानते हैं । वह प्रत्यक्ष अनुमान और आगम अर्थात् शास्त्र द्वारा दृष्ट और अदृष्ट को सिद्ध करते हैं ॥ ६ ॥

सिद्धा बद्धा नारकीया इति स्युः पुरुषास्त्रियाः ।

केचित्परमसिद्धाः स्युः केचिन्मन्त्रैर्महौषधैः ॥ ७ ॥

तीन तरह के लोग होते हैं (१) सिद्ध (२) बद्ध (३) नारकीय ! कुछ तो स्वयं ही परमसिद्ध होते हैं और कुछ मन्त्र और औषधियोंके बलसे ।

गुरुपदिष्टमार्गेण ज्ञानकर्मसमुच्चयात् ।

मोक्षो बन्धाद्विरक्तस्य जायते मुक्तिस्यचित् ॥ ८ ॥

संसारमें गुरुके उपदेश द्वारा ज्ञान और कर्मके होनेसे किसी विरक्त पुरुष की बन्धसे मोक्ष होती है । अर्थात् जो गुरुके उपदेशसे ज्ञान प्राप्त करता है और उसके अनुकूल कर्म करता है वही बन्धसे छूटकर मुक्ति पाता है ॥ ८ ॥

अर्हतामखिलं ज्ञातुं कर्माजितकलेवरैः ।

आवृत्तिर्वन्धनं मुक्तिः निरावरणतात्मनाम् ॥ ९ ॥

जैनोंके मतमें बन्ध इसका नाम है कि अपने

कर्मों के कारण जो शरीर मिलता है उससे एक प्रकार का ऐसा आवरण हो जाता है कि सब वस्तुओं का ज्ञान छिप जाता है। आत्मा परसे इस आवरण के हट जाने को मुक्ति कहते हैं ॥ ९ ॥

पुद्गलापरसंज्ञैस्तु धर्माधर्मानुगामिभिः ।

परमाणुभिराबद्धाः सर्वदेहाः सहेन्द्रियैः ॥ १० ॥

सब शरीर और इन्द्रियां धर्म और अधर्म के अनुगामी परमाणुओं से मिलकर बनी हैं जिनको पुद्गल भी कहते हैं। परमाणुओं का दूसरा नाम पुद्गल है। यह परमाणु धर्म और अधर्म के पीछे चलते हैं और इन्हीं से शरीर बनता है।

स्वदेहमाना ह्यात्मानो मोहाद् देहाभिमानिनः ।

किमि क्रीडादि हस्त्यन्त देह पञ्चर वर्तिनः ॥ ११ ॥

किमि और क्रीड़ी से लेकर हाथी पर्यन्त शरीर रूपी पिंजड़े में रहने वाले आत्मा अपनी देह के बराबर परिमाण वाले होते हैं और अज्ञान द्वारा शरीर में बंधे रहते हैं ॥ ११ ॥

आत्मावरणदेहस्य वस्त्राद्यावरणान्तरम् ।

न ह्ययं यदि गृह्णाति तस्मापीत्यनवस्थितिः ॥ १२ ॥

आत्मा का आवरण (ढक्कन) देह है। देह का दूसरा आवरण कपड़ा आदि नहीं होना चाहिये। यदि ऐसा होगा तो फिर वस्त्र का भी आवरण होना चाहिये और उस आवरण का फिर दूसरा आवरण इस प्रकार आवरणों की अंशुला जारी होकर अनवस्था दोष आयेगा ॥ १२ ॥

प्राणिजातमहिंसन्तो मनोवाक्काय कर्मभिः ।

दिग्म्बराश्चरन्त्येव योगिनो ब्रह्मचारिणः ॥ १३ ॥

दिग्म्बर (कपड़ा न पहनने वाले) योगी ब्रह्मचारी मन वाणी तथा कर्म द्वारा किसी प्राणी की हिंसा न करते हुये संसार में विचरते हैं ॥ १३ ॥

मयूरपिच्छहस्तास्ते कृतवीरासनादिकाः ।

पाणिपात्रेण भुञ्जाना लूनकेशाश्च मौनिनः ॥ १४ ॥

❖ इसीलिये दिग्म्बर जैन वस्त्र नहीं पहनते ।

मुनयो निर्मलारशुद्धाः प्रणताद्यैवमेदिनः ।

तदीयमन्त्रफलदो मोक्षमार्गे व्यवस्थितः ॥ १५ ॥

सर्वे विश्वसनीयः स्यात् ससर्वज्ञोजगद्गुरुः ॥ १५ ॥

उनके हाथ में मोर के पंख रहते हैं और वह वीर आसन आदि लगाते हैं। हाथ में ही खाते हैं। केश नहीं रजते और मौन धारण किये रहते हैं ॥ १४ ॥

यह मुनि निर्मल और शुद्ध होते हैं। उनमें इतनी शक्ति होती है कि जो उनके सन्मुख शिर नवाबे उसके पापों को नष्ट कर दें। उनके मंत्रों का फल देने वाला और मोक्षमार्ग में ठहरा हुआ, सर्वज्ञ और जगद्गुरु सभी का विश्वासपात्र हो ॥ १५ ॥

इति श्रीमच्छङ्कराचार्यविरचिते सर्व दर्शन सिद्धान्त संग्रहे आर्हतपद्मो नाम तृतीयं प्रकरणम् ॥

यहाँ श्री शंकराचार्य रचित सर्व दर्शन सिद्धान्त संग्रह का आर्हत पद्म नामी तीसरा प्रकरण समाप्त हुआ ।

चतुर्थ अध्याय

अथ बौद्धपक्ष प्रकरणम् ।

[१]

माध्यमिकमतम्

बौद्धाः क्षणिकाचार्य्य प्रणीतमपि साम्प्रतम् ।

पक्षं प्रतिक्षिपन्त्येव लोकायतमतं यथा ॥ १ ॥

अब बौद्ध लोग जैन आचार्य के मत का भी उसी प्रकार खण्डन करते हैं जैसे जैन आचार्य ने लोकायत [वृद्धस्पति] के मत का खण्डन किया था ॥ १ ॥

चतुर्णां मतभेदेन बौद्धशास्त्रं चतुर्विधम् ॥

अधिकारानुरूपेण तत्र तत्र प्रवर्तकम् ॥ २ ॥

चार प्रकार के बौद्धों में भिन्न २ मत होने के कारण चार भिन्न २ शास्त्र हैं और वह अधिकार के विचार से अपने अपने मत में लोगों की प्रवृत्ति कराते हैं ॥ २ ॥

❖ बौद्धों के चार भेद हैं माध्यमिक, योगाचार, सौत्रान्तिक और वैभाषिक। इनका अलग अलग वर्णन है ।

ज्ञानमेव हि स बुद्धिर्न चान्तःकरणं मतम् ।

जानाति बुध्यते चेति पर्यायत्वप्रयोगतः ॥३॥

ज्ञानका ही नाम बुद्धि* है । अन्तःकरण कोई चीज़ नहीं । 'जानता है' और 'समझता है' एकही अर्थ में आते हैं ॥ ३ ॥ तात्पर्य यह है कि समझने के लिये अलग अन्तःकरण या मन को मानने की जरूरत नहीं । ज्ञानका नाम ही बुद्धि है ।

त्रयाणामत्र बौद्धानां बुद्धिरित्यविवादतः ।

बाह्यार्थोऽस्ति द्वयोरेव विवादोऽन्यत्र तद्वयथा ॥४॥

तीन बौद्ध तो निस्सन्देह बुद्धि को मानते हैं । दो अर्थों (पदार्थों) का बाहर होना मानते हैं । अन्य बातों में उनमें विवाद है जिनका आगे वर्णन है ॥४॥

प्रत्यक्षसिद्धं बाह्यार्थमसौ वैभाषिकोऽब्रवीत् ।

बुद्ध्याकारानुमेयोऽर्थो बाह्यस्सौत्रान्तिकोदितः ॥५॥

वैभाषिक का यह मत है कि पदार्थों का बाहर होना प्रत्यक्ष प्रमाण से सिद्ध है । सौत्रान्तिक कहता है कि नहीं । पदार्थ बाहर हैं अवश्य परन्तु उनका अस्तित्व प्रत्यक्ष से नहीं किन्तु अनुमान से जाना जाता है । हम बुद्धि के आकार को देखकर अनुमान करते हैं कि इसी प्रकार का आकार बाह्य पदार्थों का होगा । जिसप्रकार किसी अदृष्ट पदार्थकी छाया जल या दर्पण में पड़े तो उस छायाके देखकर उस अदृष्ट पदार्थका ज्ञान होता है इसी प्रकार पदार्थों की छाया हमारी बुद्धि में पड़ती है और बुद्धि तदाकार हो जाती है । उस प्रकार को देखकर हम पदार्थों के आकारका भी अनुमान करलेते हैं । यह सौत्रान्तिकका मत है ॥५॥

बुद्धिमात्रं वदत्यत्र योगाचारो न चापरम् ।

नास्ति बुद्धि रपीत्याह वाद माध्यमिकः किल ॥६॥

योगाचार कहता है कि अब सौत्रान्तिकों के मतानुसार बाह्य पदार्थ प्रत्यक्ष नहीं होते तो उनका अनुमान करने की भी क्या आवश्यकता

है । केवल बुद्धि को ही मानना चाहिये । वस्तुतः बाह्य पदार्थ कुछ नहीं । वह केवल बुद्धि में हो भासते हैं (cf-Berkley) । माध्यमिक कहता है कि बुद्धि भी स्थायी नहीं है । कभी एक बातका आभास होता है, कभी दूसरीका, इसलिये बुद्धिका भी अस्तित्व सिद्ध नहीं होता (cf-Hume) ॥६॥

न सन्नासन्न सदसन्न चोभाभ्यां विलक्षणम् ।

चतुष्कोटि विनिर्मुक्तं तत्त्वं माध्यमिका विदुः ॥७॥

माध्यमिकों का मत है कि तत्त्व (१) न तो सत् है (२) न असत् है, (३) न सत्-असत् है (४) न सत् और असत् दोनोंसे विलक्षण है । इस प्रकार तत्त्व चारोंमें से किसी कोटिमें नहीं आता ॥ ७ ॥

यदसत्कारणैस्तत्र जायते शशशृङ्गवत् ।

सतश्चोत्पत्तिरिष्टा चेज्जनितं जनयेदयम् ॥ ८ ॥

जो चीज़ असत् है वह किसी से पैदा नहीं हो सकती जैसे खरगोशके सींग । और जो सत् है वहतो है ही । वह किससे पैदा होगी ? माध्यमिक उत्पत्तिका खण्डन करता है । वह कहता है कि जो चीज़ है नहीं, जैसे खरगोशके सींग, वह पैदा भी नहीं हो सकती । और जो है वह तो है ही । इस प्रकार न सत्की उत्पत्ति होती है न असत्की । अर्थात् किसीकी नहीं ॥ ८ ॥

एकस्य सदसद् भावो वस्तुनो नोपपद्यते ।

एकस्य सदसद्भयोऽपि विलक्षणं युक्तिमतम् ॥ ९ ॥

एक ही वस्तु सत् और असत् दोनों नहीं हो सकती । और यह कहना भी ठीक नहीं है कि यह वस्तु सत् और असत् दोनोंसे विलक्षण है । इस प्रकार माध्यमिकके मतमें ऊपर कही चारों बातों का खण्डन हो गया ॥ ९ ॥

चतुष्कोटि विनिर्मुक्तं शून्यं तत्त्वमिति स्थितम् ।

जातिर्जातिमतो भिन्ना न वेत्यत्र विचार्यते ॥ १० ॥

इस प्रकार चारों बातोंसे रहित केवल शून्य ही तत्त्व ठहरता है । अब इस बातका विचार किया जाता है कि जाति और व्यक्ति भिन्न २ हैं या नहीं ॥ १० ॥

*न्याय सूत्र बुद्धि, उपलब्धि ज्ञान अर्थानन्तरम् ।

भिन्ना चेत्सा न गृह्येत व्यक्तिभ्योऽङ्गवत् पृथक् ।
अविचारितसंसिद्धा व्यक्तिः सा परमाणुकी ॥ ११ ॥
यदि कहे कि जाति और व्यक्ति भिन्न २ हैं तो
वह इस प्रकार अलग २ क्यों नहीं दिखाई देती
जैसे अंगूठा शरीरसे। यदि कहा जाय कि परमाणुओं
का व्यक्तित्व तो स्पष्ट और स्वयंसिद्ध है क्योंकि
वह अलग अलग हैं ।

स्वरूपं परमाणूनां वाच्यं वैशेषिकादिभिः ।
षट्केन युगपद्योगे परमाणोष्वदंशता ॥ १२ ॥

तो यह आक्षेप होना है कि जो परमाणुओं पर
विश्वास रखते हैं जैसे वैशेषिक आदि उनका पर-
माणुओं का स्वरूप बताना चाहिये। वैशेषिक
मतानुसार एक परमाणु जब अन्य परमाणुओं से
मिलता है तो छत्रो तरफ़ मिल जाता है। जिस पर-
माणु की छः तरफ़ें हैं वह परमाणु कैसा। उसके
तो छः हिस्से हो गये। इस प्रकार यदि यह माना
जाय कि संसार परमाणुओं के मिलने से बना है,
तो परमाणु का होना सिद्ध नहीं होता ॥ १२ ॥

षण्णं समान देशत्वे पिण्डः स्यादणुमात्रकः
ब्राह्मणत्वादि जातिः किं वेदपाठेन जन्यते ॥ १३ ॥

अगर कहे कि परमाणुओं में जो छः तरफ़ें हैं
वह एक देशीय हैं तो ऐसे परमाणुओं के मिलने
से परमाणु के बराबर हो चोत्र बनेगी स्थल नहीं।
अब प्रश्न यह है कि क्या ब्राह्मणत्व आदि जाति
वेद पाठसे होता है ? ॥ १३ ॥

संस्कारैर्वा द्वयेनाथ तत्सर्वं नोपपद्यते ।
वेदपाठेन चेत्करिचत् शूद्रो देशान्तरगतः ॥ १४ ॥
सम्यक् पठितवेदोपि ब्राह्मणत्वमवाप्नुयात् ।
सर्वसंस्कारयुक्तोऽत्र विप्रो लोके न दृश्यते ॥ १५ ॥
चत्वारिंशत् संस्कारा विप्रस्य विहिता यतः ।
एक संस्कार युक्श्चेद्विप्रः स्यादखिलोजनः ॥ १६ ॥

या संस्कारसे या दोनोंसे। इनमें से कोई
बात ठीक नहीं। अगर कहे कि वेद पाठसे
ब्राह्मण होता है तो वह शूद्र जो दूसरे देशों में

जाकर वेद पढ़ आवे ब्राह्मणत्व को प्राप्त हो
वाना चाहिये परन्तु ऐसा नहीं होता। अगर
कहे कि सब संस्कारों से ब्राह्मणत्व होता है तो
ब्राह्मण के चालीस संस्कार लिखे हैं। ऐसा कोई
ब्राह्मण नहीं मिलता जिसके चालीसों संस्कार
हुये हों। अगर कहे कि एक ही संस्कारसे भी
ब्राह्मणत्व प्राप्त होता है तो सभी ब्राह्मण हो जायेंगे।

जातिव्यक्तयात्मकोऽर्थोऽत्र नास्त्येवेति निरूपिते ।
विज्ञानमपि नास्त्येव शेषाभावे समुत्थिते ।

इति माध्यमिकेनैव सर्वं शून्यं विचारितम् ॥ ७१ ॥
इति बौद्धपक्षे माध्यमिकमतम् ॥

जब यह सिद्ध हो गया कि जाति और व्यक्ति
कुछ नहीं तो विज्ञान भी नहीं ठहरता क्योंकि ज्ञान
तब होता है जब ज्ञेय (जानने के लिये पदार्थ हो)।
जब ज्ञेय न हो तो ज्ञान कैसा और किसका। इस-
लिये माध्यमिक के मत में सर्वशून्य ही सिद्ध है।
यह बौद्ध पक्ष में माध्यमिक मत हुआ।

अथ योगाचारमतम् ।

इति माध्यमिकेनोक्तं शून्यत्वं शून्यवादिना ।
निरालम्बनवादी तु योगाचारो निरस्यति ॥ ११ ॥

शून्यवादी माध्यमिक के शून्यत्व का निराल-
म्बनवादी योगाचार खण्डन करता है। निराल-
म्बनवादी उसको कहते हैं जो वाह्य ज्ञेय पदार्थ के
बिना ज्ञान का अस्तित्व माने। योगाचार के
मत में ज्ञाय वाह्य पदार्थ ज्ञान के अतिरिक्त कोई
नहीं।

त्वयोक्तसर्वशून्यत्वे प्रमाणं शून्यमेव ते ।
अतोवादेऽधिकारस्ते न परेणोपपद्यते ॥ १२ ॥

अपने कहे हुये शून्यवाद के लिये तुम्हारे पास
शून्य से इतर कोई प्रमाण ही नहीं। इसलिये तुम-
को दूसरों के साथ वाद करने का भी अधिकार
नहीं ॥ १२ ॥

जो शून्यको मानता है वह प्रमाणोंको भी नहीं मानता । जो प्रमाणोंको नहीं मानता वह वाद ही कैसे कर सकता है ? ।

स्वपक्षस्थापनं तद्वत् परपक्षस्य दूषणम् ।

कथं करोत्यत्र भवान् विपरीतं वदेन्नकिम् ॥३॥

तुम यहां अपने पक्षकी स्थापना और दूसरे-के पक्षका खण्डन कैसे करोगे ? विपरीत भी क्यों नहीं बोलते ॥३॥

अविभागो हि बुद्ध्यात्मा विपर्यासितदर्शनैः ।

ग्राह्य ग्राहक संवित्तिभेदानिव लक्ष्यते ॥४॥

वस्तुतः बुद्धि (ज्ञान) एक ही वस्तु है । उसके खण्ड नहीं हो सकते । जो लोग समझते नहीं उनको उसके तीन भेद मालूम पड़ते हैं अर्थात् ग्राह्य या ज्ञेय, ग्राहक या ज्ञाता और संवित्ति या ज्ञान । ज्ञाता, ज्ञेय और ज्ञान यह तीनों अलग २ नहीं हैं सब एक ही हैं ।

मानमेयफलाद्युक्तंज्ञानदृष्ट्यनुसारतः ।

अधिकारिषु जातेषु तत्त्वमप्युपदेक्ष्यति ॥

मान अर्थात् ज्ञानका साधन, मेय अर्थात् जिसको सिद्ध किया जाय और फल यह सब साधारण लोगोंके ज्ञानकी दृष्टिसे कहे जाते हैं । बात यह है कि जब अधिकारी पुरुष हों तो उनको तत्व भी समझाया जायगा ॥५॥

बुद्धि स्वरूपमेकं हि वस्त्वस्ति परमार्थतः ।

प्रतिभानस्य नानात्वान्न चैकत्वं विहन्यते ॥६॥

ठीक तो यह है कि बुद्धि स्वरूप एक ही वस्तु है । भिन्न भिन्न प्रतीत होनेसे एकत्वका नाश नहीं होता ॥६॥

परित्राट् कामुक शुनामेकस्यां प्रमदातनौ ।

कुणपं कामिनी भक्ष्यमिति तिस्रो विकल्पनाः ॥७॥

एक स्त्रीके शरीरको परित्राजक सन्यासी तो शरीर मात्र ही समझता है । कामी, पुरुषको कामिनी मालूम होती है और कुत्तेको खानेका

परार्थ मालूम होता है । वस्तु एक है परन्तु भिन्न भिन्न लोग उसे भिन्न भिन्न प्रकारसे देखते हैं ॥७॥

अथाप्येकैव सा बाला बुद्धितत्त्वं तथैव नः ।

तदन्यद्यत्तु जात्यादि तन्निराक्रियतां त्वया ॥८॥

जैसे वह स्त्री एक ही है इसी प्रकार बुद्धि भी एक ही है । इसके अतिरिक्त जो तुमने (माध्यमिकने) जानि, व्यक्ति आदिका खण्डन किया, वह ठीक है ।

क्षणिका बुद्धिरेवातस्त्रिधा भ्रान्तैर्विकल्पिता ।

स्वयम्प्रकाशतत्त्वज्ञैर्मुमुक्षुभिरुपास्यते ॥९॥

इति बौद्धपक्षे योगाचार मतम् ।

स्वयम् प्रकाश रूपतत्त्वके जाननेवाले मोक्षके इच्छुक लोग इस क्षणिक बुद्धिकी ही उपासना करते हैं जिसको भ्रान्तिसे तीन प्रकारकी समझ लिया गया है । यह बौद्धपक्षमें योगाचार मत हुआ ।

(३)

अथ सौत्रान्तिक मतम्

विज्ञान मात्रमत्रोक्तं योगाचारेण धीमता ।

ज्ञानं ज्ञेयं विना नास्ति बाह्यार्थोऽप्यस्ति तेन नः ॥१॥

बुद्धिमान योगाचारने य । केवल विज्ञानको माना है । परन्तु ज्ञान बिना ज्ञेयके होता ही नहीं । इसलिये हम मानते हैं कि बाह्य पदार्थ भी हैं ॥१॥

नील पीतादिभिर्दिचित्रैर्बुद्ध्याकारैरिहान्तरैः ।

सौत्रान्तिकमते नित्यं बाह्यार्थस्त्वनुमीयते ॥२॥

बुद्धिमें जो अनेक प्रकारके नीले पीले आदि भिन्न भिन्न चित्र बनते रहते हैं उनसे अनुमान होता है कि बाह्य पदार्थ भी हैं । यही सौत्रान्तिकों का मत है ॥२॥

क्षीणानि चक्षुरादीनि रूपादिष्वेव पञ्चसु ।

न षष्ठमिन्द्रियं तस्य ग्राहकं विद्यते बहिः ॥३॥

आंख आदि पांच इन्द्रियां तो रूपादि देखनेमें खर्च हो जाती हैं । छुटी कोई इन्द्रिय नहीं जो बाह्य पदार्थोंकी बाह्यताको प्रत्यक्ष करे । इसलिये

पदार्थों को बाह्यता के लिये प्रत्यक्ष नहीं किन्तु अनुमान प्रमाण है ३।

षडंशत्रं त्वयापाद्य परमाणोर्निराकृतिः ।

युक्तस्तेनापि बाह्यार्थो न चेद्ज्ञानं न सम्भवेत् ॥३॥

यह तो तुमने ठीक किया कि परमाणु के ऊः भाग मान कर उनका काट डल कर दिया। परन्तु उसी युक्तिसे बाह्य पदार्थों का मानना जरूरी है क्योंकि अगर बाह्यपदार्थ न हों तो ज्ञान किस का होगा ? ॥४॥

आकाशधातुरस्माभिः परमाणुरितीरितः ।

स च प्रज्ञप्तिमात्रं स्थानं च वस्त्वन्तरं मतम् ॥५॥

हम आकाश के ही परमाणु मानते हैं। वह केवल प्रज्ञप्ति मात्र (ज्ञान मात्र) है। अन्य वस्तु नहीं।

सर्वे पदार्थाः क्षणिका बुद्ध्याकारविजृम्भितः ।

इदमित्येव भावास्तेष्वकारानुमितास्सदा ॥६॥

सब पदार्थ क्षणिक हैं और बुद्धि के आकार से मालूम होते हैं। 'यह ऐसा है' 'वह वैसा है' यह भाव भी बुद्धि के आकार से ही अनुमान किये जाते हैं ॥६॥

विषयत्वविरोधस्तु क्षणिकत्वेऽपि नास्ति नः ।

विषयत्वं हि हेतुत्वं ज्ञानाकारार्पणं क्षमम् ॥७॥

हमारे मतमें यद्यपि वस्तुएँ क्षणिक हैं तो भी हमके इस बातसे विरोध नहीं कि वह बुद्धि का विषय है। बुद्धि का विषय होना ही इस बात का कारण है कि बुद्धि में आकार बनता है। इसीलिये बुद्धि के आकार से बाह्य पदार्थों का अस्तित्व अनुमान करते हैं ॥७॥

इति बौद्धपक्षे सौत्रान्तिकमतम् ।

यह बौद्धपक्ष में सौत्रान्तिक मत हुआ।

उदजन

(उ=१.००८)

[ले० श्री सत्यप्रकाश बी. एस. सी. विशारद]

प्राप्ति स्थान

नियाकी जितनी उपयोगी वस्तुएँ हैं उनमें उदजन अधिक मात्रामें उपस्थित रहता है। इस भूमण्डल का तीन चौथाई भाग जल है। यह जल मनुष्य के जीवन के लिये बड़ा आवश्यक है। इस जलमें नवाँ भाग उदजनका है।



अर्थात् १८ भाग पानीमें २ भाग उदजन है। इसके अतिरिक्त भोजन के लिये आटा, चीनी तरकारी, फलफूल, इन सबमें यह तत्त्व विराजमान है ? पर एक बात अवश्य है कि इन पदार्थोंमें यह यौगिकों के अन्दर विद्यमान है। साधारण तथा उदजन तत्त्वरूपमें बहुतही कम पाया जाता है। ज्वालामुखी पर्वत के ऊपर के वायुवर्षोंमें इसकी कुछ मात्रा अवश्य रहती है। वायुमण्डलमें यह केवल १० लाख भागमें १ भाग है। अमरीका के मिड्री के तेल के कुम्भोंसे निकलने वाले प्राकृतिक वायुवर्षों में यह आयतन के हिसाबसे २० प्रति शत तक पाया गया है।

गत अध्यायमें यह दिखाया जा चुका है कि उदजन अस्त्रोंमें और क्षारोंमें भी होता है। अतः हम उदजन तीन स्थानोंसे सरलतया पा सकते हैं—१. पानीसे, २. अस्त्रोंसे, ३. क्षारोंसे।

जलसे उपलब्धि

१. अब हम यहाँ उदजन बनाने की विधियाँ देंगे। पानीसे उदजन विद्युत्-विश्लेषण द्वारा बनाया जा सकता है। इस काम के लिये काँच का एक विशेष विद्युत्-घट लिया जाता है जिसमें

पररौप्यम् के दो ध्रुव लगे होने हैं। इन घटमें पानी भरदो। पानीमें थोड़ासा हलका गन्धकाम्लभी डाल दो। गन्धकाम्ल डालनेसे पानी विद्युत का अच्छा चालक हो जावेगा। अब ध्रुवोंको बाटरीके ध्रुवोंसे तार द्वारा संयुक्त करदो। घटके ध्रुवों पर एक एक परख नली उसी अम्लीय जलसे भरकर बलटी खड़ी करदो। विद्युत्-धाराके प्रवाह से जल विभाजित होने लगेगा और दोनों ध्रुवों पर वायव्योंके बुलबुले दिखाई पड़ेगे। थोड़ी देरके पश्चात् दोनों परखनलियोंमें यह बुलबुले ऊपर चढ़ने लगेंगे और नलियोंमें वायव्य भर जावेंगे।

ध्यान पूर्वक देखनेसे पता चलेगा कि एक नलीमें जितना वायव्य है उसका आधा दूसरी नलीमें है। यह आधा भाग ओषजनका है और दूसरी नलीमें उद्जन है। प्रक्रिया इस प्रकार है—

$$2 \text{ उ. ओ} = 2 \text{ उ.} + \text{ओ.}$$

(२ आयतन) (१ आयतन)

उद्जन वाली परखनलीके मुँहको पानीके नीचेही अंगूठेसे बन्द करो और बाहर निकाल लो। इसके मुँहके पास दियासलाई लाकर जलाओ। परखनलीके अन्दरकी गैस शान्ति पूर्वक जलने लगेगी।

(२) पानीसे उद्जन बनानेकी दूसरी विधि यह है। सैन्धकम् टुकड़ेको चाकूसे सावधानीसे काटो (सैन्धकम् मिट्टाके तैलके अन्दर रखा जाता है) और छुआकागजसे इसे सुखा लो। तारके टुकड़ों को पैन्सिलके चारों ओर कई बार लपेटकर पोंगनासा बना लो। हाथसे पकड़नेके लिये थोड़ासा तार बिना लपेटा छोड़ दो। एक प्यालीमें पोंगनेमें सैन्धकम् का टुकड़ा रखकर पानीमें डुकाओ। एक परखनलीको पानीसे भरकर सैन्धकम् के ऊपर उलटा खड़ा करदो। सैन्धकम् जलका विभाजन करेगा और उद्जनके बुलबुले परखनलीमें चढ़ने लगेंगे। जब नली भर जाय तो

उनके मुखको अंगूठेसे बन्द करके पानीसे बाहर निकाल लो। दियासलाई मुँहके सामने जलाकर लातेही उद्जन जनने लगेगा। इसप्रयोगमें प्रक्रिया इस प्रकार है—

$$2 \text{ उ. ओ} + 2 \text{ सै} = 2 \text{ सै ओ उ} + \text{उ.}$$

सैन्धकम् उदैषिद् (सै ओ उ) या कास्टिक सोडा पानीमें घुल जाता है। यह तार है इसकी पहिचानके लिये लाल-द्योतक-पत्र पानीमें डुबोओ। पत्र नीला हो जायगा।

सैन्धकम् के स्थानमें पांशुजम् का टुकड़ाभी लिया जा सकता था—

$$2 \text{ उ. ओ} + 2 \text{ पां} = 2 \text{ पां ओ उ} + \text{उ.}$$

मगनीसम् का चूर्ण, तथाधातु खटिकम् भी पानीमेंसे उद्जन इसी प्रकार देते हैं।

(३) लोहेकी एक बड़ी नली लो और इसमें लोहे का बुरादा रखदो। इस नलीका एक सिरा एक पतीलीसे संयुक्त करदो जिसमें पानी उबलकर भाप बनता हो। लोहेके बुरादेको भट्टीमें रक्तप्त करो और भापको लोहेपर प्रवाहित करो। भापका ओषजन लोहा लेलेगा और उद्जन नलीके दूसरे सिरेसे बाहर निकलेगा। इस सिरेमें काँचकी नली लगाकर पानीमें डुबो दो। काँचकी नलीके उस सिरेमें से जो पानीके अन्दर है, उद्जनके बुलबुले ऊपर निकलने लगेंगे जिन्हें पहलेके समान परखनलीमें मरा जा सकता है। इस प्रयोगमें प्रक्रिया इस प्रकार है—

$$4 \text{ उ. ओ} + 3 \text{ लो} = \text{लो. ओ.} + 3 \text{ उ.}$$

लो. ओ. को लोहेका चुम्बकी ओषिद् या लोहोसोलोहिक ओषिद् कहते हैं।

मगनीसम् चूर्ण या स्फटम् चूर्ण भी उबलते हुए पानीको विभाजित कर देता है। ताम्र-दस्तम् मिथुन भी इस काममें लाया जा सकता है। तृत्तिके गरम करके उसमें दस्तम् का टुकड़ा डालो। दस्तम् के सतहपर ताम्रम् जमा हान लगेगा। टुकड़ेको बाहर निकाल लो। इसे ताम्र—दस्तम्

मिथुन कहते हैं । ताम्रम् की उपस्थितिमें दस्तम् का पानीपर इस प्रकार प्रभाव पड़ता है:—

$$२ द + २ उ, ओ = २ द (ओ उ) + २ उ,$$

अम्लसे उपलब्धि

१. प्रयोग शालाओमें उदजनके प्राप्त करनेकी सबसे सरल विधि इस प्रकार है । कोई अम्ल लो । बहुधा इस कामके लिये हलका गन्धकाम्ल या हलका उदहरिकाम्ल लिया जाता है । दस्तम्के खुरखुरे टुकड़े अम्लमें डाल दिये जाते हैं । बस उदजन ज़ोरोंसे निकलने लगता है । प्रक्रिया इस प्रकार है—

$$१. २ उ, ग ओ, + २ द = २ द ग ओ, + २ उ, \\ \text{(दस्त गन्धेत)}$$

$$२. २ उ ह + द = द ह, + उ, \\ \text{(दस्त हरिद)}$$

इस कामके लिये दस्तम्के खुरखुरे टुकड़े लेने चाहिये । खुरखुरे टुकड़े लेने का कारण यह है कि अम्लके प्रभावके लिये दस्तम्की अधिक सतह मिलती है । दस्तम् बहुत स्वच्छ न होना चाहिये । साधारण दस्तम्की अशुद्धियाँ गन्धकाम्लके विभाजनमें सहायक होती हैं ।

प्रयोगके लिये काँचकी बोतल लो । इसके मुँहमें एक काग लगादो जिसमें दो छेद हों । बोतलकी पेंदीमें दस्तम्के टुकड़े रख दो । कागके एक छेदमें लम्बी नली घाला पेबदार कीप लगा दो । इसकी नली बोतलकी पेंदीके पास तक पहुँचती होनी चाहिये । कीपमें हलका अम्ल भर दो । कागके दूसरे छेदमें एक वाहक नली मोड़कर लगा दो । इस नलीके बाहरका मुँहा हुआ सिरा पानीकी टबमें डूबाओ । इसके मुँह पर पानीसे भरकर बेलन उलटे खड़े करो । कीपका पेंच दबाकर बूँद बूँद करके दस्तम्के ऊपर अम्ल डालो । उदजन वाहक नलीमें होकर बेलनमें भरने लगेगा ।

आरम्भके उदजनमें वायुका घोषजन भी मिश्रित रहेगा । अतः अच्छा यह होगा कि थोड़ा-

सा उदजन निकल जाय । अब कई बेलन उदजनसे भरे जा सकते हैं । यह सावधानी रखनी चाहिये कि उदजनकी बोतलके निकट किसी प्रकारका दग्धक, लैम्प इत्यादि न हो, नहीं तो उदजन जल उठेगा और आग लग जानेका भय होगा ।

(२) दस्तम्के स्थानमें लोह-चूर्ण भी लिया जा सकता है । पर पेसा करनेसे अधिक शुद्ध उदजन प्राप्त नहीं हो सकता है क्योंकि लोहेमें बहुतसी अशुद्धियाँ विद्यमान रहती हैं । लोहेके साथ प्रक्रिया इस प्रकार है:—

$$उ, ग ओ, + लो = लो ग ओ, + उ, \\ \text{(लोहस-गन्धेत)} \\ २ उ ह + लो = लो ह, + उ, \\ \text{(लोहस हरिद)}$$

चारोंसे उपलब्धि

सैन्धक उदौषिद या पांशुज उदौषिदके घोलमें दस्तम् या स्फटम् सरलतासे घुल जाते हैं । और गरम करनेसे उदजन निकलने लगता है । प्रक्रियायें इस प्रकार हैं:—

$$१. द + २ पां ओ उ = पां, द ओ, + उ, \\ \text{(पांशु ज दस्तेत)} \\ २. २ स्फ + २ सै ओ उ + २ उ, ओ \\ = २ सै स्फ ओ, + ३ उ, \\ \text{(सैन्धक स्फटेत)}$$

इस प्रक्रियासे बहुत शुद्ध उदजन प्राप्त हो सकता है । प्रयोग इस प्रकार किया जा सकता है । एक काँचकी बोतलमें दस्तम्के टुकड़े लो और ३० प्रति शत कास्टिक सोडा (सैन्धक उदौषिद) का घोल इसमें डालो । बोतलमें काग लगाकर एक वाहक नली लगा दो जिसका बाहरी सिरा पानीमें डूबा हो । काग, नली आदि बिलकुल कसी रहनी चाहिये जिससे उदजन बाहर न निकल आवे । अब सावधानीसे गरम करो और उदजनका इकट्ठा कर लो ।

यदि दस्तम्के साथ साथ लोहेका बुरादाभी

डाल दिया जाय तो उदजन बड़ी शीघ्रतासे उत्पन्न होता है। लोहेके बुन्दोंमें कोई परिवर्तन नहीं होता है। यह लोहेके विभाजनमें इस्त्रमको केवल सहायता मात्र देता है।

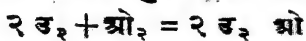
भौतिक गुण

शुद्ध उदजनका न तो कोई रंग है, न स्वाद और न गन्ध। यह प्राण लेनेमें सहायक नहीं होता, अर्थात् जीव केवल उदजनमें जीवित नहीं रह सकता है। पर यह विषैला नहीं है। इसके समान कोई अन्य वायव्य हलका नहीं है। एक लीटर उदजनका सामान्य दबाव और तापक्रम पर भार ०.०८६८ ग्राम है। यह पानीमें बहुत कम घुलनशील है। शून्य तापक्रमपर इसकी घुलनताका गुणक केवल ०.०२१५ है। अन्य वायव्योंकी अपेक्षा यह तापका अच्छा चालक है। वायुकी अपेक्षा यह पांचगुना चालक है।

उदजन द्रवीभूत भी किया जा सकता है। इसका विपुल दबाव १२.८ वायुमंडल और विपुल तापक्रम—२३६.६° है। द्रव उदजन बेरंगका पारदर्शक द्रव है। इससे कम घनत्वका कोई द्रव नहीं पाया गया है। ७४५.५२ मि.मी दबाव और -२५२.८° तापक्रम पर इसका घनत्व ०.०९१०५ है। यह -२५२.७° तापक्रम पर उबनने लगता है और -२५६° तापक्रम पर ठोस हो जाता है।

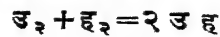
उदजनके रासायनिक गुण

उदजनके पास दियासलाई जलाकर लानेसे यह धीरे धीरे जलने लगेगा। यदि उदजन शुद्ध नहीं है और इसमें वायु मिला हुआ है तो दियासलाई लानेपर बड़े जोरका विस्फोटन होगा। उदजनके जलनेका तात्पर्य यह है कि यह बड़े जोरसे ओषजनमें संयुक्त होकर पानी बना रहा है—



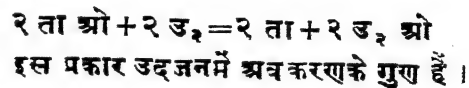
एक सूखी नलीमें उदजन भरो और इसे जलाओ। नलीकी दीवारपर पानीकी बूँदें दिखाई पड़ेंगी।

उदजन हरिन्, प्लविन् आदिसे भी बड़ी शीघ्रतासे संयुक्त होकर उदहरिकाम्ल, उदप्लविकाम्ल बनाता है।



उदजन स्वयं तो जल जाता है पर उदजन दूसरी चीजोंके जलनेमें साधक नहीं होता। दियासलाई जलाकर उदजनसे भरे बेलनमें तलहीसे नीचे डाल दो। दियासलाई बुझ जावेगी।

उदजन दूसरे यौगिकोंमेंसे ओषजन खींच सकता है। इस क्रियाको अवकरण (reduction) कहते हैं। जैसे यदि ताम्रओषिदको गरम करके उस पर उदजन प्रवाहित किया जाय तो ताम्रम् प्राप्त होगा:—



अङ्क गणना

[लेखक श्रीयुत बी. यल. जैन, चैतन्य, सी. टी.]



द्या के दो मुख्य भेदों—शब्दजन्य विद्या और लिङ्गजन्य विद्या—मेंसे शब्दजन्य विद्याके अन्तर्गत जो अक्षरात्मक शब्दजन्य-विद्याके अनेक भेद हैं उन मेंसे ही एक मुख्य भेद गणित-विद्याभी है। इस गणित-विद्या कोही कभी

कभी अङ्कविद्या भी बोलते हैं जिसकी अङ्कगणित बीजगणित, रेखा गणित क्षेत्रगणित आदि कई शाखा और उपशाखाएँ हैं।

गणित-विद्या या अङ्कविद्याकी उपर्युक्त अनेक शाखाओंमेंसे अङ्कगणितका जो अङ्कगणना मूल अङ्क है, इस लेखमें उसीके सम्बन्धमें कुछ संक्षिप्त रूपसे लिखना अभीष्ट है।

“अङ्कगणना” अङ्कगणितका वह अंग है जिसमें शून्यसे लेकर उत्कृष्ट अनन्त (Infinity) तककी संख्याओंपर विचार किया जाता है। इस अङ्कगणना कोही “संख्यामान” या “गणितमान” भी कहते हैं। “अङ्कगणना” लौकिक और लोकोत्तर भेदोंसे निम्नोक्त दो प्रकारकी है—

१. लौकिक अङ्कगणना

“लौकिक अङ्कगणना” को हम अनेक देशवासी मनुष्योंने अपनी अपनी आवश्यकताओंको ध्यानमें रखकर अपनी अपनी बुद्धि बविचारानुसार कुछ स्थानों (Places) तक यथा आवश्यक अनेक प्रकार या रीतिसे नियत कर लिया है। उदाहरणके लिये कुछ विद्वानोंकी नियत संख्याकी इकाई, दहाई निम्न प्रकार है—

(१) अरबी फ़ारसी संख्या—इकाई, दहाई, सैकड़ा, हजार, दसहजार, लाख, दसलाख; केवल ७ स्थान प्रमाण हैं अरबी नाम हैं—अहाद, अशरात, मिआत, अल्फ़, उल्फ़, लक, लुक़। फ़ारसी नाम हैं—यक, दह, सद, हजार, दह-हजार, लक, दह-लक।

(२) लोलावती—एक, दश, शत, सहस्र, अयुत, लक्ष प्रयुत, कोटि, अर्बुद, अब्ज, खर्ब, निखर्ब, महापद्म, शंकु, जलधि, अन्त्यज, मय्य, परार्थ; १८ स्थान प्रमाण।

(३) हिन्दी उर्दू—इकाई, दहाई, सैकड़ा, सहस्र, दश-सहस्र, लक्ष, दशलक्ष, कोटि, दशकोटि, अर्ब, दस अर्ब, खर्ब, दश खर्ब, नील, दश नील, पद्म, दश पद्म, शंख, दश शंख; १६ स्थान प्रमाण।

(४) श्री महावीराचार्यकृत “गणितसारसंग्रह”

✽ गणक चक्रवर्ती “श्री महावीराचार्य” अपने समयके गणित विद्याके एक सुप्रसिद्ध जैन विद्वान थे। लोलावती और सिद्धान्त-शिरोमणि आदि कई गणित व ज्योतिष ग्रन्थोंके रचयिता गणक चक्रचूडामणि ज्योतिर्विद श्री भास्कराचार्यसे (जिनका समय सन् १११४—११८४ ई० है) यह श्री महावीर-

एक, दश, शत, सहस्र, दस सहस्र—लक्ष, दश, लक्ष, कोटि, दश कोटि, शत कोटि, अर्बुद, न्यर्बुद, खर्ब, महाखर्ब, पद्म, महापद्म, लोणी, महालोणी, शंख, महा शंख, नित्य, महा नित्य, लोभ, महा लोभ; २४ स्थान प्रमाण।

(५) अंग्रेजी भाषा—इकाई, दहाई, सैकड़ा, हजार, दश हजार, सौ हजार, मिलियन, दश मिलियन, सौ मिलियन, हजार मिलियन, दश हजारमिलियन, सौ हजार मिलियन;

चार्य लगभग ३०० वर्ष पूर्व सन् ८१४—८७८ ई० में दक्षिण-भारतमें राष्ट्रकूट वंशी शर्वदेव महाराज-अमोघवर्ष नृपतुंग के शासनकालमें विद्यमान थे। इन जैनाचार्य रचित ग्रन्थमेंसे एक “गणितसारसंग्रह” नामक गणित ग्रन्थ है जो अंग्रेजी अनुवाद सहित मद्रास सरकार की आज्ञासे मद्रास गवर्नमेंट प्रेस (Madras government press) से सन् १९१२ ई० में प्रकाशित हो चुका है। गणित-विद्याका यह महत्वपूर्ण ग्रन्थ जो प्राचीन महान जैन गणित ग्रन्थोंका बड़ा उत्तम और उपयोगी सार है ११३१ संस्कृत छन्दोंमें संकलित है, जो दो अंग्रेजी भूमिकाओं व अंग्रेजी अनुवाद सहित तथा विषय सूची, कठिन पारिभाषिक शब्दोंके अर्थ, अंक-सङ्गृष्टि वाचक शब्दोंकी व्याख्या और बहुतसे फुटनोटों आदि युक्त २० × २६ साइजके अठपेजी ५२० बड़े पृष्ठोंपर सजिल्द प्रकाशित हुआ है। साइज और ग्रन्थ परिमाण आदिको देखते हुए इसका मूल्य केवल २।) बहुत कम रख गया है। इस ग्रन्थके अंग्रेजी अनुवाद कर्ता हैं मि० रङ्गाचार्य, एम. ए., रावबहादुर जो मद्रास प्रेसीडेन्सी कॉलेजके संस्कृत व दार्शनिक प्रोफेसर व पूर्वी हस्तलिखित ग्रन्थोंके सरकारी ग्रन्थालयके मुख्य ग्रन्थाध्यक्ष हैं। दो भूमिका लेखकोंमेंसे एक तो यही प्रोफेसर महाशय हैं और दूसरे डाक्टर डेविड यूजीन स्मिथ (Dr. David Eugene Smith, professor of Mathematics in Teachers College, Columbia

बिलियन, दश बिलियन, सौ बिलियन, हजार बिलियन, दशहजार बिलियन, सौ हजार बिलियन; ट्रिलियन दश ट्रिलियन, सौ ट्रिलियन, हजार ट्रिलियन, दश हजार ट्रिलियन, सौ हजार-ट्रिलियन । २४ स्थान प्रमाण ।

यह इकाई, दहाई आवश्यकता पड़नेपर "का-डिलियन" आदि शब्दों द्वारा उपर्युक्त रीतिसे छः छः स्थान प्रमाण २४ स्थानोंसे कुछ आगे भी बड़ी सुगमतासे बढ़ाई जा सकती है ।

(६) उत्संख्यक गणना—इसकी इकाई दहाई, अत्यन्त अधिक अर्थात् चार सौ स्थान प्रमाण (400 places) तक है । यह इकाई दहाई एक एक नवीन शब्द द्वारा छः छः स्थान प्रमाण बढ़ने और २४ स्थानसे भी आगे को दूरतक बढ़ सकने वाली अंग्रेजीकी इकाई, दहाईके समान केवल एक एक ही संख्यावाचक शब्द द्वारा बीस बीस स्थान प्रमाण बढ़कर ४०० स्थानतक नियत है और इसी प्रकार ४०० स्थानसे आगे

University New York हैं । वेदोंमें महानुभाव अपनी २४ पृष्ठों में लिखी हुई सविस्तर दोनोंही भूमिकाओंमें "ब्रह्मसिद्धान्त" के रचयिता "श्री ब्रह्मगुप्त," सूत्र-सिद्धान्तके टीकाकार व अन्य कई गणित ज्योतिष ग्रन्थोंके रचयिता "श्री आर्यभट्ट," और सिद्धान्त शिरोमणि आदि कई ग्रन्थोंके रचयिता "श्री भास्कराचार्य" आदिका समय-निर्णय और उनके रचे ग्रन्थोंकी तुलना "श्री महावीराचार्य रचित "गणितसार संग्रह" के साथ करते हुए कई स्थलोंपर "श्री महावीराचार्य" के कार्यकी अधिक सराहना करते और उदाहरण दे देकर गणित सम्बन्धी इनके कई करण सूत्रों (Formulas) को अधिक सुगम, अधिक सही और पूर्ण बतलाते हैं । अतः "विज्ञान" के पाठकोंमें से गणित प्रेमी संस्कृत या अंग्रेजी भाषाके ज्ञाता इस प्राचीन गणित ग्रन्थको मैनेजर, मद्रास गवर्नमेंट प्रेससे मंगाकर एकबार अवश्य अवलोकन करें ।

को भी यथा आवश्यक बहुत दूरतक अर्थात् सहस्रों स्थान (places) तक बड़ी सुगमतासे बढ़ाई जा सकती है ।

जिस प्रकार अंग्रेजी की इकाई दहाईमें पहिले छः स्थान थाउज़ेंडज़ (thousands) के, दूसरे छः स्थान मिलियन्ज़ (Millions) के, तीसरे छः स्थान बिलियन्ज़ (Billions) के, चौथे छः स्थान ट्रिलियन्ज़ (Trillions) के हैं और पाँचवें छठे आदि छः छः स्थान काडिलियन्ज़ (quadrillions) एक एक शब्द द्वारा अन्य भी कुछ स्थानोंतक बढ़ाये जासकते हैं, ठीक उसी प्रकार इस उत्संख्यक इकाई दहाईमें पहिले बीस स्थान परार्द्ध के, दूसरे २० स्थान शंख के, तीसरे २० स्थान महाशंख के, चौथे २० स्थान महामहाशंख के, पाँचवें २० स्थान महानशंख के, छठे २० स्थान महामहानशंख के, सातवें २० स्थान महानमहानशंख के, आठवें २० स्थान परमशंख के, नवें २० स्थान महामापरमशंख के, दशवें २० स्थान महामहापरमशंख के, ग्यारहवें २० स्थान महानपरमशंख के, बारहवें २० स्थान महानपरमशंख के, तेरहवें २० स्थान महानमहानपरमशंख के, चौदहवें २० स्थान ब्रह्मशंख के, पन्द्रहवें २० स्थान महाब्रह्मशंख के, सोलहवें २० स्थान महामहाब्रह्मशंख के, सत्रहवें २० स्थान महानब्रह्मशंख के, अठारहवें २० स्थान महामहानब्रह्मशंख के, उन्नीसवें २० स्थान महानमहान ब्रह्मशंख के और बारहवें २० स्थान परमब्रह्मशंखके हैं ।

इस प्रकार ४०० स्थान (400 places) तक इस उत्संख्यक गणनाकी इकाई दहाई है

इस लौकिक उत्संख्यक गणनाकी इकाई दहाई के मूल २० स्थान अर्थात् पहिले २० स्थान जो "परार्द्ध" के २२ स्थान हैं निम्नोल्लिखित हैं :—

एक, दश, शत, सहस्र, दशसहस्र, लक्ष, दशलक्ष, कोटि दशकोटि, अबुद्, दशअबुद्, खर्ब, दशखर्ब, नियल, दशनियल, पद्म, दशपद्म, परार्द्ध दशपरार्द्ध, शत परार्द्ध ।

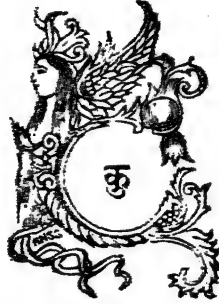
इसके आगेसे शंख के २० स्थान शंख, दश-

शंख, शतशंख, सहस्रशंख, दशसहस्रशंख, लक्षशंख, दशलक्षशंख, कोटिशंख, दशकोटिशंख, अर्बुदशंख, दश अर्बुदशंख, खर्वशंख, दशखर्वशंख, नियलशंख, दश नियल शंख, पञ्चशंख, दशपञ्चशंख, परार्द्धशंख, दश-परार्द्धशंख, शतपरार्द्धशंख हैं। यह शंख शब्द के पहिले प्रथम के २० स्थानोंके नाम क्रमसे जोड़ देनेसे बन जाते हैं। इसी प्रकार महाशंख शब्दके पूर्वमें यही प्रथमके मूल २० स्थानोंके नाम क्रम से जोड़ देनेसे अगले २० स्थानोंके नाम (upto 60 places) बन जाते हैं। इत्यादि, इसी रीति से ४०० स्थानतकके सब नाम हैं।

इस उत्संख्यक गणना के ४०० स्थानतक तो क्या सौ पचास स्थानतककी भी साधारणतः अपने सांसारिक कार्योंमें यद्यपि हमें कोई आवश्यकता नहीं पड़ती तथापि उच्च कोटिके गणित या ज्योतिष (Mathematical or astronomical सम्बन्धी सूक्ष्म विचारोंमें मुख्यतः प्राचीन जैन ग्रन्थोंमें, जहां कालमान, क्षेत्रमान आदि (Time & space &c.) पर बड़ी सूक्ष्म दृष्टिसे विचार किया गया है और वैज्ञानिक रीतिसे विश्वभरकी रचनाकी अनेक प्रकारसे नाप तोल और परिमाण आदिका बड़े विस्तारके साथ निर्णय है और जिनमें विश्वभरके अगणित चन्द्र या सूर्य-परिवारों (Innumerable solar systems) के विस्तार आदि का निरूपण हैं, केवल इस उत्संख्यक गणना की ही नहीं किन्तु इससे भी संख्या-तीत असंख्य गुणित से भी अधिककी अलौकिक या लोकोत्तर गणनाका भी स्थान स्थानपर काम पड़ता है। 'विज्ञान' के पाठकों की यदि इस विषय-की ओर कुछ रुचि होगी तो अगले किसी अङ्क में "लोकोत्तर अङ्कगणना" का भी संक्षिप्तरूपसे दिग्दर्शन कराया जायगा।

भैरवी ।

[श्री पं० हरिनारायण मुकर्जी]



छु दिनों पहिले मैंने प्रयागके किसी संगीत सभामें एक भैरवी सुना था परन्तु गायक ने केवल उसकी आस्थायी और अन्तरा गाया था। किसी किसी पुस्तकमें भी मैंने इस विशेष गीत को इसी असम्पूर्ण अवस्थामें पाया था। गुरुके समीप मैंने यही सीखा था कि चार तुक से ही ध्रुपद हो सकता है परन्तु आज कल की पुस्तक व सभाओंमें दो तुक-का ध्रुपद सुन कर मुझे बड़ा शोक हुआ। इस प्रकारकी भ्रमपूर्ण शिक्षाके प्रचारसे भारतीय संगीत-की हानि हो रही है कि नहीं इसका विचार सहज-ही में हो सकता है।

संगीत रत्नाकरके मतानुसार भैरवीका स्वर-व्याख्यान यह है—

धांशन्यास ग्रहातार मन्द्रगान्धार शोमिता ।
भैरवी भैरवोपांगं समशेषस्वरा भवेत् ॥

संगीत पारिजात का मत यह है—

सरोवरस्थे स्फटिकस्यमंडपे
सरोरुहे शंकरमर्चयन्ती ।
वीणा विनोदी कमलायताक्षी
पीताम्बरा धारिणी भैरवीयं ॥

इसी मत के अनुसार भैरवी का ठाट सम्पूर्ण है। यथा—स र ग मा प धा न, परन्तु आजकल इन दोनों मतों का कोई भी गाना सुनने में नहीं आता। इस देशमें कोमल ठाटकी भैरवी ही गाई जाती है। परन्तु उसमें भी उक्त प्रकार की अशुद्धि व असम्पूर्णता दिखाई पड़ती है।

जिस भैरवीके विषयमें पहिले कहा गया था वह

यह है—शुद्ध सम्पूर्ण । भैरवी ।—स रा गा मा प धा
ना । चौताल ।

गीत ।

जो तुम रचेउ समान ।

दया ते नाना प्रकार ॥

ताहे न विसरो सदा हरि गुण गाय गाय ॥

जाकी माया निरंकार, कही न जात अपरम्पार ।

सुरनरमुनि कर विचार, हरि हरि हरि ध्याय ध्याय ॥

दुख सुख की अन्त अगार, तुरन्त न कोउ पावे पार ।

शुक सनकादि कर आधार ज्ञान हित बित पाय पाय ॥

प्रेमदास श्री निवास, पूर्ण घट घट प्रकाश ।

जलस्थान त्रिभुवन विलास रहे मु दाय छाया ॥

ऊर्ध्व रेखा शिरा—तार ।—स गा मा

विन्दु शिरा—मन्द्र ।—पं गां रां

चौताल का ठेका—धाधे, दिनताता, केटेताग,

दिन्ता, तेटेकता, गदिधेन ।

+	०	१	०	२	३
मा मा	गां गा	गा गा	मा गा रा	स रा नां	स स
जो ०	तु म	० ०	र चे उ	०० स	मा न
प प	मा मा	धा धा	प गा मा प	गा गा	रा स
द या	ते ०	जा ०	ना ०००	प का	० र
धा धा	ना स	स स	गा रा स ना	स ना	धा प
ता हे	ना ०	वि स	ऐ ० ००	स दा	० ०
मा प मा	ना धा प	प प	गा मा	प मा गा	रा स
ह रि ०	गु ण ०	० ०	गा ०	य गा ०	० य
प प	मा धा	ना स	स स	स स	ना स
ज ०	की मा	या ०	नि रं	० का	० र
गा गा	गा मा	गा रा स	ना ना	स ना स ना रा	स ना धा प
क ही	न जा	० ० त	अ प	रं ० ० ० ०	पा ० ० ०
प प	प प	प प धा	प ना धा धा	प प	धा मा
सु र	न र	सु नि ०	०० क र	वि चा	० ०
मा प मा	ना धा	प प	गा मा	प मा गा	रा स
ह रि ०	ह रि	ह रि	ध्या ०	य ध्या ०	० य

गा	गा	गा	गा	मा	गा	मा	मा	मा	मा	मा	मा
दु	ख	सु	ख	की	०	अं	०	त	अ	पा	र
गा	गा	गा	गा	मा	गा	रा	गा	रा	स	स	स
तु	र	त	न	को	उ	पा	वे	०	०	पा	र
धा	प	प	प	प	प	ना	धा	प	पा	धा	मा
शु	क	श	न	का	दि	क	र	अ	०	धा	र
मा	प	धा	प	प	प	गा	मा	प	मा गा	रा	स
ज्ञा	न	हि	त	वि	त	षा	०	य	पा ०	०	य

धा	धा	धा	ना	स	स	गा रा	स	स	स	स	स
प्र	०	म	दा	०	स	श्री •	०	नि	वा	०	स
गा	गा	गा	मा	गा	रा स	रा	स	ना	स	ना धा	प
पूर	०	ण	घ	ट	०	घ	ट	प्र	का	० ०	श
प	प	धा	प	धा	ना	धा	प	प	प	धा	मा
ज	ल	ख	ल	त्रि	भु	व	न	वि	ला	०	स
मा	पमा	ना	धा	प	प	गा	मा	प	मा गा	रा	स
र	हे ०	प्र	भु	•	०	छा	०	य	छा ०	०	य



भारतीय कृषि-व्यवसाय

लेखक—श्री पं० शीतलाप्रसाद जी तिवारी 'विशारद'
असिस्टेंट फार्म सुपरवाइजर इलाहाबाद अमीर कृषिचरल
इंस्टीट्यूट नैनी।



छि के समस्त राष्ट्रों की एक दूसरे के प्रति प्रतिदिन बढ़ती हुई वैमनस्यताका प्रधान कारण प्रत्येक देशोंका निजी व्यवसाय है, जिस प्रकारसे हरेक प्राणी को जीवन निर्वाह के लिये किसी न

किसी व्यवसाय का सहारा लेना ही पड़ता है, ठीक उसी प्रकारसे सृष्टिके उन समस्त राष्ट्रों को जो कि राष्ट्रके नाम से सम्बोधित करनेके योग्य हैं, राष्ट्रीय-जीवन व्यतीत करनेके लिये तथा राष्ट्रको औरों की अपेक्षा शक्तिशाली बनानेके लिये अपने व्यवसायकी उन्नति तथा संरक्षता में लीन रहना पड़ता है। इसी के फल-स्वरूप हम नित्य प्रति अपनी आंखों से देख रहे हैं कि जहाँ पाश्चात्य राष्ट्रोंके व्यवसाय को किसी भी प्रकारसे धक्का पहुँचनेकी संभावना प्रतीत हुई-अथवा उन व्यवसायको धक्का लग गया तो तुरन्त ही राष्ट्रके एक कोनेसे दूसरे कोने तकमें खलबली मच जाती है और व्यापारी-वर्ग इसका भयङ्कर परिणाम देशके लिये दिखला कर राष्ट्रके राजनीतिज्ञोंका मस्तिष्क चिन्ता-सागर में डाल देता है। इन्हीं राजनीतिज्ञों द्वारा देशका व्यवसाय सदैव उन्नतिके शिखर पर चढ़ता रहता है। जिससे राष्ट्र शक्तिशाली होकर अन्य राष्ट्रोंके व्यवसाय पर अपना आविपत्य जमा कर, उस राष्ट्रको मटियामेट कर देता है। ठीक यही दशा इस समय भारत की है। भारतका सारा व्यवसाय योरोप-वाषिण्योंके हाथों में चला गया है। उन्हींका बनाया हुआ हम कपड़ा पहिन रहे हैं, उन्हींकी बनायी हुई अधिकांश वस्तुओंको हम अपने नित्यके व्यवहार

में लाते हैं। इसी कारण वश हमारे देशका साग व्यवसाय निर्जीव होगया है।

वास्तवमें भारतका मुख्य व्यवसाय 'कृषि' है और सारे व्यवसाय गौण हैं, भारत सदैव से ही अपने प्रधान व्यवसाय के ही बल पर संसार में अपनी सत्ता तथा धाक को जमाए हुये था। इसी व्यवसाय की बढौउत भारत शक्तिशाली था। परन्तु अब धीरे-धीरे वह बात भी जाती रही, भारतीय कृषि-व्यवसाय इस समय संसारके अन्य राष्ट्रोंकी अपेक्षा अत्यन्त ही हीन दशामें है। यदि इस हीनावस्थाको मृतकावस्था कहा जाय तो मेरी समझमें कुछ अत्युक्ति न होगी। जिस प्रकारसे भारतके अन्य व्यवसायों पर विदेशी व्यवसायी-वर्ग ने अपनी धाक जमा ली है, उसी प्रकार से यदि हम सचेत होकर अपने इस व्यवसाय को भी तथा उन्नत औरोंके मुकाबिले में बलिष्ठ न बना लेंगे तो बहुत कुछ संभव है कि निकट भविष्य में ही अन्य राष्ट्र वालों का वैज्ञानिक-कृषिका व्यवसायी समुदाय हमारे इस व्यवसाय पर भी अपना प्रचंड आतंक जमा बैठे।

उपर्युक्त संभाषना मैंने इसलिये प्रकट की है कि अभी थोड़े दिन भी व्यतीत नहीं हो पाये हैं, जब कि हमारेही देशसे शक्कर आदि पदार्थ पाश्चात्य देशोंकी बजारोंमें पहुँचकर भी इतने सस्ते भाव विका करते थे कि उक्त देशवासी भारतको ही बनी हुई शक्कर खरीदते थे, इसी प्रकार अनेकों प्रकार की कृषि द्वारा प्राप्त होने वाली बहुतसी वस्तुएँ भारतीय व्यापारियों द्वारा विदेशोंमें जाकर बिका करती थीं। अब अवस्था बिलकुल विपरीत है—जावा इत्यादि स्थानों की बनी हुई शक्कर हमारे देश में आकर इतनी सस्ती पड़ती है कि हमारे देशकी बनी हुई शक्करों का भाव उनसे कुछ न कुछ मँहगा रहता ही है।

अर्थलोलुप देशका व्यवसायी-वर्ग भी दिनों दिन विदेशी व्यापारोंसे अपना धन सम्बन्ध जोड़कर बहुत सा धन विदेशोंको भेज रहा है; जिसमें से थोड़ा ही धन व्यक्तिगत रूप में वह पाता है

इस व्यवसाय से वास्तव में देश को हानि है। परंतु तो भी व्यापारी वर्ग करें क्या? जब भारतका सम्बन्ध विदेशी राष्ट्रों से इतना घना हो गया है कि सारी बातोंमें घोर संघर्ष हो रहा है तो भला कृषि-व्यवसायही अकेला क्यों बच जाये? इसे भी एक न एकदिन पूर्ण रूपसे मैदान जंगमें उतरना पड़ेगा और सांसारिक व्यावसायिक होड़मे बाजी मार ले जानेके लिये अपनी सामर्थ्यका परिचय देना होगा।

वर्तमान कालीन जगत में दो ही राष्ट्रों का मुख्य व्यवसाय कृषि है। शेष अन्य राष्ट्रों का मुख्य व्यवसाय कृषि नहीं है। यदि किसी राष्ट्र का व्यवसाय कृषि के कारण प्रतिष्ठित हो गया है, तो वह अपनी कौशलता के कारण, इस कारण उस देशका प्रधान व्यवसाय कृषि नहीं कही जा सकती। उपर्युक्त राष्ट्रों का नामकरण, अमेरिका और भारतसे किया जाता है, जिनका कि प्रधान व्यवसाय कृषि है।

अमेरिका ने तो अपने इस व्यवसाय को इतना उन्नतिशील बना लिया है कि उसीके बदौलत आज वह संसारके अच्छे २ राष्ट्रोंका राजा बन बैठा है। बहुत से राष्ट्र उसके ऋणी हैं—और उस के ऋण के बोझ से दबे जा रहे हैं। भारत राष्ट्रभी ऋण से मुक्त नहीं है उसके ऊपर भी ऋण है। उसे भी अपने व्यवसायके ही द्वारा चुकाना होगा। संसार के शेष अन्य राष्ट्रों ने भी अपने इस व्यवसाय को इतना उन्नत बना लिया है कि यदि औसर पड़ जाय तो अपने देश की 'कृषि' से वे अपना काम चला ले जायेंगे। उन्हें अन्य देशों के मुंह ताकने की आवश्यकता न पड़ेगी। परंतु भारत की कृषि तथा कृषि सम्बन्धी व्यवसाय दिनों-दिन अव-नति के गर्त में गिरता जा रहा है। इनके प्रधान २ कारणों में से कुछ निम्न लिखित हैं।

जब हम भारतीय कृषि-व्यवसाय पर और विदेशी कृषि-व्यवसाय पर तुलनात्मक दृष्टि डाल कर विचार करते हैं तो हमें दोनों के व्यावसायिक उद्देश्योंमें जमीन आसमान का अन्तर दिखाई पड़ता है। भारत में सदैवसे ही कृषिका उद्यम व्यावसायिक उद्देश्य से

नहीं किया जाता था। कृषक-समुदाय कृषि-कर्म को केवल अपनी आवश्यकताओं को पूर्ण करने के हेतु ही करता था—अर्थात् कृषि-व्यवसाय द्वारा वह सम्पत्ति-शाली पुरुष हो जाने की चेष्टा में कभी भी निमग्न नहीं देखा गया। क्योंकि भारतीय कृषकों की कृषि-सम्बन्धी सारी रीति-रिवाजें अभी तक वही हैं जो प्राचीन कालमें थीं, उन रीति-रिवाजों में अभी तक कोई परिवर्तन नहीं हुआ वही दशा कृषकों के कृषि-सम्बन्धी उद्देश्योंमें है। जब किसी भी कृषक के कृषि व्यवसाय सम्बन्धी उद्देश्योंकी खोजकी जाती है तो यही पता चलता है कि उसकी यही भावना रहती है कि हमारी कृषिमें इतनी उपज हो जाय कि हम वर्ष भर सारे आवश्यक कार्य तथा सारे पारिवारिक कार्य इसी उपज के द्वारा निवाह सकें इसी की पूर्ति को वह धन्य समझता है। शिक्षाके अभावसे वह कर्म यह विचारही नहीं सकता कि हम इसी व्यावसायसे ही लक्षपती हो सकते हैं। इसके विरुद्ध विदेशी कृषकोंके उद्देश्यों में और ही बात पाई जाती है। वह इसी व्यवसाय से सम्पत्तिशाली होनेका प्रयत्न करते हैं। कृषि को व्यावसायिक ढंग पर करनेकी सदैव चिन्ता करते हैं। यही कारण है कि विदेशी कृषकों द्वारा विदेशों में कृषि कर्मको पूर्ण रूप से व्यावसायिक ढंग प्राप्त हो गया है।

अमेरिकादि सारे विदेशी राष्ट्रों में कृषि-कर्म को पूर्ण रूपसे वैज्ञानिक-जामा पहिना दिया गया है। वैज्ञानिक प्रभुताके प्रतापसे ही विदेशी राष्ट्रोंका कृषि-व्यवसाय आज उन्नतिके शिखर पर दिखाई दे रहा है। उक्त राष्ट्रोंके सारे कृषि कर्मों में पूर्णरूपसे वैज्ञानिक रीति-रस्मोंका तथा वैज्ञानिक कृषि यन्त्रोंका प्रयोग किया जाता है। इसके प्रतिकूल भारतकी कृषि अपनी पुरानी ही लीक पर घसिटी हुई चली जा रही है। उसमें वैज्ञानिक रीतियोंका अनुकरण तथा प्रयोग करना तो दूर रहा अभी तक उपयोगी तथा उन्नति-प्राप्त वैज्ञानिक कृषि यंत्रों का प्रचार भी नहीं हो पाया है। विदेशी राष्ट्रों की कृषि-अवस्था की

तुलना यदि भारतके कृषि-अवस्था सेकी जाय तो यही कहना पड़ेगाकि अभी भारतकी कृषि जंगली-अवस्थामें ही है।

विदेशी राष्ट्रोंका सारा व्यवसाय शिक्षित जनताके हाथों में है; यहां तक की कृषि-क्षेत्रोंमें काम करनेवाले एम. एस. सी. और वी. एस. सी. से कम पढ़े-लिखे हुये नहीं होते। यह दशा तो साधारण कृषि-फार्मों की विदेशोंमें बहुतसे कृषि-क्षेत्रोंमें हैं जिनपर विशेष ही कृषि-सम्बन्धी विषयों का अनुसंधान तथा आविष्कार किया जाता है, जिसके द्वारा दिनों-दिन उनकी कृषिमें निरन्तर उन्नति होती जा रही है। इसके सिवाय पश्चिमी राष्ट्रोंकी सरकार भी 'कृषि' व्यवसाय को उन्नतिशील बनाने के हेतु बहुत सा धन व्यय किया करती है। उक्त राष्ट्रों में इस धनका प्रजा द्वारा सदुपयोग भी किया जाता है और उनकी खोजों तथा रायों को प्रजा कार्यरूपमें परिणित करके उसकी सच्चाईकी जाँचकर लेती हैं। साथ ही साथ वहाँ का सरकारी कृषि-विभाग भी निरन्तर इस उद्योगमें लगा रहता है। कि प्रजा उनके विशद कार्यों द्वारा लाभ प्राप्त करने में दत्तचित रहें।

भारत का कृषि-व्यवसाय विशेषतया वर्तमान काल में अशिक्षित जनताके हाथोंमें है। कृषि कर्मके करने वाले अधिकतर स्त्रियां, बच्चे और बुढ़े लोग हैं। कृषकों का युवक-समुदाय अधिकतर इस व्यवसाय से मुंह मोड़कर शहरों में जाकर गुलामीके फंदमें पड़ जाता है। विदेशी प्रजाकी भांति, हमारे देश की प्रजा में ऐसे कृषि-क्षेत्रों का अभाव ही है, जिसमें नई-नई बातों की खोज की जाती हो। भारत सरकार द्वारा स्थापित प्रत्येक प्रान्तोंके कृषि-विभागों द्वारा जो कुछ कार्य किया जाता है। वहकेवल रिपोर्टों में दिखानेके लिये है वास्तवमें उससे प्रजाको किसी भी प्रकारका लाभ अभी पहुँचा, प्रजा उससे लाभ ही क्या प्राप्त कर सकती है? जब कि उनमें इतनी भी आकर्षकशक्ति नहीं है कि वह अपने प्रभावसे अपने पासके ही कृषकोंपर अपना कुछ प्रभुत्व जमा सकें।

भारत में इस व्यवसायको, शिक्षाके हेतु अभी तक पर्याप्त रूप में कार्य नहीं किया गया है। यह बात दूसरी है कि दिखावेके अथवा राज्य शासन प्रणालीको उत्तम शिद्ध करनेके हेतु लगभग प्रत्येक प्रान्तोंमें इस शिक्षा के हेतु एकाध शिक्षालय अवश्य स्थापित कर दिये गये हैं। जिसमें गहरी तनख्वाह पाने वाले सरकारी कर्मचारी अधिकतर विदेशी पद्धति के अनुसार शिक्षा देकर अपने विभागका कार्य संचालन करने के हेतु गुलाम ठोंक ठोंक कर सीधे कर लेते हैं। इन शिक्षालयों में से निकले हुये विरले ही इस व्यवसाय का स्वतंत्र रतिसे करके अपना तथा देश का कुछ कार्य संपादन कर सकते हैं। अमेरिका में प्राइमरी स्कूलों से ही कृषि-कर्म की व्यावहारिक शिक्षा दी जाने लगती है; इसी कारणसे वहाँके छोटे-छोटे बच्चे भी इस कार्यसे रुचि रखते हैं और बड़े होने पर भी इस व्यवसायसे स्वतंत्रता पूर्वक अपना जीवन व्यतीत करते हैं। हमारे देशके प्राइमरी स्कूल के बच्चे जहाँ मिडिल तक पढ़ गये तहाँ कृषि-कर्म द्वारा जीवन व्यतीत करना घृणित समझते हैं। चाहे दस रुपये मासिक वेतन पर प्राइमरी स्कूलोंमें 'टीचरी' भले हो करें। यह दोष शिक्षा-प्रणाली का है। यदि हमारे देश में भी अमेरिका की भांति प्राइमरी स्कूलोंसे ही कृषि-शिक्षाकी व्यवस्था कर दी जाय, और किसानोंके बच्चोंके लिये यह शिक्षा अनिवार्य कर दी जाय तो अवश्य ही बच्चे इस व्यवसाय से लड़कपन ही से रुचि पैदा करने लगेंगे और घरों पर अपने खेतों में नई-नई बातों का प्रयोग करके इसीके द्वारा अपना जीवन व्यतीत करेंगे।

कृषि-सम्बन्धी अन्-न्य वाणिज्यों का तो अभी हमारे देश में श्रीगणेश भी नहीं हुआ है। जैसे "हेरी फार्मिङ्ग" अर्थात् दूध देने वाले पशुओं की नस्लों को सुधार कर तथा उनके द्वारा दूध सम्बन्धा सारे पदार्थोंका वाणिज्य, देशमें फैला करके देशवासियों को उत्तम दूध-धी पहुँचाया जाय, और उनकी आय से देश को सम्पत्तिशाही बनाया जाय, एवं पशुओंकी

नस्लोंको सुधार कर तथा उनके द्वारा दूध सम्बन्धी मांसे पदार्थोंका वणिज्य, देशमें फैला करके देशवासियोंको उत्तम दूध भी पहुँचाया जाय, और उनकी आयसे देशमें सम्पत्ति शाली बनाया जाय, एवं शू प्रांकी नस्लोंको सुधारकर अपने देशके पशुपालन उद्यमसे कुछ लाभ उठाया जाय। विदेशोंमें यह व्यापार अपनी चरमावस्थाको पहुँच गया है। इसी व्यापारकी बदौलत कितने मनुष्योंको वहाँ रोजी चल रही है और देशवासी शुद्ध दूधभी प्राप्त कर रहे हैं। जिससे देशका धन-जन दोनों ही वृद्धि प्राप्त कर रहा है।

कृषि-सम्बन्धी वनस्पतियोंके विषयमें निरन्तर खोज तथा सुधार हो रहा है। अच्छे-भत्ते धुरन्धर वनस्पति वैज्ञानिक वर्तमान कालीन फसलोंके बीजों तथा फल, फूलों एवं रेशोंके विषयमें ऐसे आश्चर्यजनक परिवर्तन कर डाले हैं कि उनके इस परिवर्तन ही से उन चीजों का मूल्य बहुत अधिक बढ़ गया है क्योंकि वे पदार्थ अब इन परिवर्तनों के कारण मनुष्य समाज के लिये अधिक उपयोगी हो गये हैं। उदाहरणार्थ अमेरिकन कपासके रेशेमें अमेरिकन वनस्पति-शास्त्रज्ञों इतना परिवर्तन कर दिया है कि उसका रेशा हमारी देशी कपास की अपेक्षा लम्बा तथा मुलायम होता है और उससे बना हुआ वस्त्र भी आजकल के सभ्यता के अनुकूल चमकीला-भड़कीला होता है, इस कारण उसकी माँग मूल्यों में अधिक है, जिसका फल यह हो रहा है कि उसके मुकाबिले में देशी कपासका क्षेत्र-फल दिनोदिन घटता जा रहा है और अमेरिकन कपास का इसके विपरीत बढ़ता जा रहा है।

चुकन्दर इत्यादि से शक्कर पैदा करके 'ईस' की शक्कर के भाव को गिरा ही दिया गया है। इसी प्रकार यदि ओ. कोई ऐसी वनस्पति मिल जायगी, जिससे शक्कर अधिकांश में मिल सकेगी तो कुछ दिनों में स्थान् गन्नेका खेतीही संसारसे चढ़ जाय, क्योंकि पश्चिमी देशोंके उन देशोंमें जहाँ गन्ना नहीं पैदा होता है। इस बातका ध्यान प्रयत्न किया जा रहा है कि कोई ऐसा पौधा मिल जाय, जिससे हम चुकन्दर

की भांति शक्कर पैदा कर सकें। इसी भांति उल्लिखित देशोंमें व्यावहारिक वनस्पतियोंमें सुधार तथा नई वनस्पतियोंकी खोजका काम बड़े तेजीसे हो रहा है। हमारे देशमें खोज सुधार की कौन कहे जो व्यवहार में आ रही है। वह भी दिनों दिन जंगल-दशा में पागलपति होती जा रही है। इन वनस्पतियोंके सुधारके विषयकी अभी कुछ चर्चाही नहीं है। वास्तव में वनस्पतियोंका सुधार तथा नई नई खोजें, कृषि-व्यवसायकी उन्नतिके प्रधान अंग है।

पश्चिमी देशोंके वे समस्त भूमिके भाग जो किसी समयमें 'कृषिके लिये अनुपयोगी' थे। वर्तमान कालमें वे ही भू-भाग सुधार कर कृषिके लिये उपयोगी बना लिये गये हैं, जिनके द्वारा कृषि व्यवसाय अत्यन्त ही चमक गया है। कृषि विज्ञानके सैद्धान्तिक तथा व्यावहारिक नियमों द्वारा यह सिद्ध हो गया है कि हर प्रकारका भूमि सुधारने से कृषिके लिये उपयुक्त हो सकती है, वही नहीं समुद्रोंके किनारे २ अमेरिका में जहाँ तवा नवों पर धान की अच्छी फसल पैदा कर ली जाती है। भारतमें सहस्रों एकड़ भूमि बंजरके नामसे पड़ी है, जिसमें कृषि-वस्त्र थोड़े ही सुधारोंके करने से किया जा सकता है और इन भू-भागों द्वारा कृषि का व्यवसाय बढ़ाया जा सकता है। यह कार्य साधारण किसानोंके पहुँचके बाहर है। ऐसे कार्योंको सम्पादन करनेके लिये धनी-मानी जमींदारों को आगे बढ़ना चाहिये।

खाद पाँस जो कि कृषि-व्यवसायके अंग हैं इनका उचित रीति से न तो संकालन ही किया जाता है और न व्यवहार ही। भारतवासी धान साधारणतया साधारण खाद-पाँस का लिये पर्याप्त अभ्यास करते हैं वह भी उन्हीं पाँस की भी नहीं होती। परंतु विदेशों में, जहाँ खादों का व्यव-बाजार सदैव गम रहती है, वह है। अब वैज्ञानिक हार तो प्रचुरता से हो हुई खादें भी बाजारों में पहुँच गई हैं।

भी खादों की कमी नहीं है। यह रामायनिक खादें तत्काल ही अपना प्रभाव दिखाती हैं। परन्तु इनके व्यवहार के लिये व्यवहारिक ज्ञान भी प्राप्त कर लेना पहिले ही से आवश्यक है। खाद-पाँस की बहुत सी विदेशी दुकानें भारत से धन खींच रही हैं।

कृषि यन्त्रों के नये-नये नमूने भी हमारे देश में आगये हैं। इनकी दुकानें-विदेशी ही तथा उनसे सम्बन्ध रखने वाले मनुष्यों या एजेंटों के हाथ में है। इनकी बिक्री भी यथायोग्य होरही है। परन्तु पहिले जैसी आशा की जाती थी वैसी नहीं हुई। क्योंकि भारतवासी कृषक अभी उन वैज्ञानिक कृषि यन्त्रों से भली प्रकार परिचित नहीं हो पाये हैं।

उल्लिखित अनेकों प्रकार के कृषि-सम्बन्धी व्यवसायों के प्रधान २ अंगों का व्यवसाय भारतमें अभी निर्जीव सा होकर पड़ा है। अन्य देशवासी इस व्यवसायके उत्पत्तिकी परीक्षा कर रहे हैं। कभी कभी चित्तको ऐसा संशय हो जाता करता है कि कहीं ऐसा न हो कि अन्य देशोंका नाज इत्यादि भी हमारे देश से सस्ता पड़े और भारत की बाजारों में आकर हमारे इस व्यवसाय का मटियामेटी कर दे।

मध्यमज्जिक यौगिक

(Aliphatic Compounds)

विषम योगी या संपृक्त उद-कन

(Paraffins or Saturated Hydro-carbons)

[ले० श्रीसत्यकाश बी. एस. सी. विशारद]



रीक्षा करनेसे पता चलता है कि कर्बनिक-रसायनके यौगिक कई श्रेणियोंमें विभाजित किये जा सकते हैं। इन यौगिकों के अणुभार निकालने की विधि पहिले दी जा चुकी है। समाप्य गुण वाले यौगिकोंको एक एक कक्षामें रखा जा सकता है। इन यौगिकों के संगठनमें भी

कुछ एकता पाई जाती है। उदाहरणतः कर्बन और उदजनसे संयुक्त निम्न यौगिकोंकी परीक्षा करनी चाहिये इनके सूत्र भी यहां दिये जाते हैं:—

[१] सूत्र — यौगिक [२] सूत्र — यौगिक
क_३उ_८ — दारेन ज्वलीलिन — क_३उ_८
क_३उ_६ — ज्वलेन अग्रीलिन — क_३उ_६
क_३उ_४ — अग्रेन नवनीतीलिन — क_३उ_४
क_३उ_{१०} — नवनीतेन केलीलिन — क_३उ_{१०}
क_३उ_{१२} — पंचेन

यहां दो प्रकारके यौगिक दिये गये हैं। दारेन, ज्वलेन, अग्रेन आदि यौगिकोंके गुण एक समान हैं। और ज्वलीलिन, अग्रीलिन आदिके गुणभी पहले कहे हुए यौगिकों के गुणों से तो भिन्न हैं पर परस्परमें बहुत कुछ समान हैं। इन दोनों श्रेणियोंके सूत्रों को भी देखनेसे पता चलता है कि प्रत्येक श्रेणीके सूत्रोंमें कोई न कोई नियम अवश्य है। पहली श्रेणीमें प्रत्येक यौगिकमें उदजनके परमाणुओं की संख्या कर्बनके परमाणुओंके दुगुनेसे दो अधिक है। अर्थात् यदि पंचेनमें कर्बनके ५ परमाणु हैं तो उदजनके $5 \times 2 + 2 = 12$ हैं। इसी प्रकार नवनीतेनमें कर्बनके ४ परमाणु और उदजनके $4 \times 2 + 2 = 10$ परमाणु हैं। दूसरी श्रेणीमें उदजनके परमाणु कर्बनके परमाणुओंके ठीक दुगुने हैं। केलीलिनमें कर्बनके ५ परमाणु और उदजनके $5 \times 2 = 10$ परमाणु हैं। अग्रीलिनमें कर्बनके ३ परमाणु और उदजनके $3 \times 2 = 6$ परमाणु हैं।

कर्बन और उदजनसे संयुक्त होकर जो यौगिक बनते हैं उन्हें उदकर्बन-कहते हैं। उदकर्बनोंके भी कई विभाग हैं जिनका वर्णन आगे कहीं दिया जावेगा। कर्बन, उदजन और ओषजन तीनोंके बने हुए भी अनेक यौगिक हैं। इनको भी गुणों और संगठनके अनुसार कई विभागोंमें बांटा जा सकता है जैसा कि निम्न उदाहरणोंमें स्पष्ट है:—

[१] मद्य
क_३ओ — दारीलमद्य

क उ_१ओ—ज्वलील मद्यक_१उ_१ओ—अग्रील मद्य

[२] मद्यानाद्र

क उ_२ओ—पिपील मद्यानाद्रक_१उ_२ओ—सिरक मद्यानाद्रक_१उ_३ओ—अम्र मद्यानाद्र

[३] अम्र

क उ_३ओ_२—पिपीलिकाम्लक_१उ_३ओ_२—सिरकाम्लक_१उ_३ओ_२—अप्रोनिकाम्लपरममन्थन—क_१उ_३न+२

इन सब यौगिकोंका विस्तृत वर्णन आगे दिया जावेगा। यहां केवल मुख्य उद्कर्बनोंकी व्याख्या की जावेगी। नीचेकी सारणीमें कुछ उद्कर्बन दिये जाते हैं। इनमें उद्त्वनके परिमाणुओंकी संख्या कर्बनके परिमाणुओंकी संख्याके दुगुनेसे दो अधिक है। इनका सामान्य सूत्र (क_१उ_३न+२) है। इनके कुछ मौलिक गुणभी दिये गये हैं।

सूत्र	नाम	द्रवांक	कथनांक	विशिष्ट गुरुत्व
क उ _१	दारेन	—१८६°	—१६४	०.४१५ (क. पर)
क _१ उ _१	ज्वलेन	—१७२°	—८०	०.४४६
क _१ उ _२	अग्रेन		—३८	०.४३६ } ०° पर
क _१ उ _३	सामान्य नवनीतेन		+१	०.६००
	सम नवनीतेन		—१७	—
क _१ उ _३	पंचेन		+३६°	०.६३३ (१५° पर)
क _१ उ _३	षष्ठेन		६९°	०.६७७
क _१ उ _३	सप्तेन		८८°	०.७००
क _१ उ _३	अष्टेन		१२५°	०.७१८ } ०° पर
क _१ उ _३	नवेन		१५०°	०.७३३
क _१ उ _३	दशेन		१७	०.७४१
क _१ उ _३	त्रिंशेन	७	२०५°	०.७५८
क _१ उ _३	सप्त त्रिंशेन	६०°	२७०°	०.७८० } द्रवांक पर
क _१ उ _३	पंच त्रिंशेन	७५°	३३१°	०.७८२

* १५ मि. मी दबाव पर

इस सारिणीको देखनेसे पता चलता है कि उत्तरोत्तर यौगिकके अणुमें (—कउ_३)का भेद है। प्रारम्भके कुछ उद्कर्बन सामान्य ताप क्रम पर वाष्प्य अवस्थामें उपलब्ध होते हैं जैसे दारेन, ज्वलेन आदि। पर जब ज्यों ज्यों कर्बन की संख्या अधिक होती जाती है त्यों त्यों कथनांकमें वृद्धि होती जाती है। फिर कुछ यौगिक द्रवावस्था वाले प्राप्त होते हैं। इस श्रेणीके अन्तिम यौगिक ठोस हैं। मिट्टीका तैल (पेट्रोलियम), पैराफीन तैल बैसलीन आदि द्रव उद्-कर्बनोंके उदाहरण हैं। मोम ठोस उद्कर्बन है।

पेट्रोलियमका व्यवसाय।

आज कल मिट्टीके तैल और पेट्रोलियम के समान उपयोगी बहुत कम पदार्थ हैं। पृथ्वीको कई स्थानों पर गहरे खोदने पर मिट्टीके तैलके कुएँ पाये गये हैं। बर्मा प्रदेशमें इसका व्यवसाय खूब हो रहा है। बाहर कस, अमरोका, स्काटलैण्ड आदिमें भी इसका व्यापार बड़ी मात्रामें किया जाता है। यहाँ हम इस बातकी मीमांसा नहीं करेंगे कि भूमिके अन्दर मिट्टीका तैल किस प्रकार कहाँ से आगया क्योंकि यह विषय अत्यन्त कठिन और विवादास्पद है। कुछ लोगोंका यह विचार है

कि भूमिके भीतर लोहकर्षित होता है जो जलक संसर्गसे उदकबर्णोंको जनित कर देता है। मैग्नेटिक वैज्ञानिक इस मतकापोषक है। नक़्तम धातुकी मात्राभी भूमिमें सूक्ष्म अंशोंमें विद्यमान है, त्रिभके कारण भी उदकबर्ण उत्पन्न हो सकते हैं।

पैन्सिलवेनिया प्रदेशमें संवत् १८१६ वि०में कर्नल डे कने अमरीकन-पेट्रोलियमकी खोजकी। उसके पश्चात् ओहिओ, केलीफोर्निया कनाडा और कोलारडो आदि स्थानोंमें भी यह प्राप्त हुआ है। साधारण मैला तैल १०००मील लम्बी नलियोंमें जिनका व्यास ४-८ इंच होता है समुद्रीतट पर पहुँचाया जाता है। यहाँ लोहेके बड़े बड़े बर्तनोंमें स्रवित करके यह शुद्ध किया जाता है। गन्धकाम्ल और सैन्धक उदौषिद् द्वारा इसे और स्वच्छ करते हैं। पचास पचास मीलकी दूरी पर तालाब बनाये गये हैं। इस प्रकार तैलकी अशुद्धियों को दूर किया जाता है। अमरीका प्रदेशके इस व्यवसाय द्वारा निम्न पदार्थोंकी उपलब्धि होती है:—

	कथनांक	मात्रा
स्निग्धजन	०°	} १६.५%
रिगोलिन	१८°	
पेट्रोलियम ज्वलक	१४°-१०°	
लिग्रोइन	१०°-१२०°	
पेट्रोलियन बानजिन	१२०°-१५०°	} २%
(बानजाबोलिन)		
कैरोसिन	१५०°-३००°	
स्निग्धतैल		
वैसलिन		}
पैराफिन मोम द्रवांक	४५-६५°	

स्निग्धजनको खूब दबाया जाता है और यह द्रवावस्थामें परिणत हो जाता है। इसका उपयोग बर्फ के बनाने में किया जाता है क्योंकि तोब्रतासे बाष्पीभूत होने के समय यह जल का ताप खींच लेता है। रिगोलिन, पेट्रोलियम ज्वलक (गैसोलिन)

और लिग्रोइन, इनका उपयोग मज्जा के निष्कर्षण में और वस्तुओं के स्वच्छ करने के काम में भी आता है। पेट्रोल का उपयोग मशीनों के चलाने में मोटर आदि में आता है।

कैरोसीन तैल सामान्यतः जलाने के उपयोग में आता है। जलाने का तैल दो प्रकार का होता है। एक सफ़ेद तैल और दूसरा लाल तैल। सफ़ेद तैल लाल तैल की अपेक्षा अधिक अच्छा होता है। लाल तैल में धुँआ बहुत निकलता है। स्निग्धतैलसे जलानेकी गैस बनाई जाती है और इससे मशीन आदिके चिकनानेका भी काम लिया जाता है।

कैरोसीन तैल को गन्धकाम्ल और सैन्धक उदौषिद्से स्वच्छ करनेके उपरान्त उच्च तापक्रम तक गरम करते हैं जिससे कुछ अशुद्धियोंका विच्छेद हो जाता है। इसे विच्छेद—प्रक्रिया (Cracking) कहते हैं। इस तैल का विशिष्ट गुरुत्व ०.८००-०.८३० होता है। प्रतिवर्ष २५००० लाख गैलन तैल इस विधि से तैयार किया जाता है।

रूसी पेट्रोलियम—कैस्पियन सागरके तटस्थ पपशीरन प्रायद्वीप के निकटस्थ बाकू प्रदेश में भी कैरोसीन तैल पाया जाता है। इस प्रान्त में लगभग २५०० वर्ष पूर्व भी लोग अग्नि-पूजा करते पाये गये हैं। मिट्टीके तैलकी वाष्पोंके एक दम जलनेसे यह अग्नि उत्पन्न होती थी और निवासियोंको आश्चर्य प्रतीत होता था। संवत् १८७० वि० से मिट्टीके तैलका व्यवसाय आरम्भ किया गया। पर राजकीय स्वत्वके कारण यह अधिक मात्रा में न चल सका। संवत् १८२६ वि० में इस प्रकारकी बाधा दूर हो गई और धनाढ्य नेवेल् बन्धुओं ने इस काम को विस्तार पूर्वक आरम्भ किया। अब प्रतिवर्ष २२५०० लाख गैलन तैल यहाँ से प्राप्त होता है।

यह तैल भूमि के अन्दर बहुत दबाव में स्थित रहता है अतः ज्यों ही सुराख किया जाता है, तैल

की तीव्रधार ऊपर आती है। जलवा के कु एमें एक बार लगातार चार मास तक १०० से २०० फीट ऊँची धार बहती रही जिसके कारण १००० लाख गैलन के लगभग तैल की हानि होगई, जब कभी कुँओमें आग लग जाती है तो फिर किसीके बुझाए नहीं बुझती और सप्ताहों तक दग्ध यज्ञ प्रज्वलित रहता है।

यह तैल भी अमरीकन पेट्रोलियमके समान खज्ज किया जाता है। इसमें पदार्थों की मात्रा इस प्रकार है।

३० प्रति. शत. जलाने का तैल
३० प्रति. शत. स्निग्धतैल
३५ प्रति. शत. भारी तैल जो ईंधन के काम में आता है।

५ प्रति. शत. मोम आदि

इस तैल का विशिष्ट गुरुत्व ०.८२०—०.८२५ होता है अर्थात् अमरीकन तैल की अपेक्षा यह कुछ भारी होता है।

स्काटलैण्डका विषमयोगी व्यवसाय—विषमयोगी के व्यवसाय का प्रारम्भिक श्रेय जेम्सयंग को है जिन्होंने सं० १८०५ वि. में डर्बीशायर में पेट्रोलियम का एक स्रोत देखा था। यह स्रोत थोड़े ही समय के उपरान्त खाली होगया। इस कारण तैल के अन्य साधनों के खोज करने की आवश्यकता हुई। जेम्स यंग ने 'जलनशील खनिज' (Bituminous hale) की खोजकी जिसको खविन करनेसे विषमयोगी तैल प्राप्त हो सकता है। इस खनिज को लम्बे लोहेके भपकों में खवित किया जाता है। पेसा करनेसे जलने वालीगैसें अमोनिया, तैल आदि प्राप्त हो जाता है। इन्हें ठण्डा किया जाता है जिससे कोलतार दूर हो जाता है। अमोनिया कोभी अलग द्रवित कर लेते हैं और जलने वाली गैसों को जलाने के उपयोग में लाते हैं। १ टन खनिज में से ३० गैलन तैल प्राप्त हो सकता है।

खवित करके कम क्वथनांक वाले पदार्थों को इससे अलग कर लिया जाता है। फिर तीव्र गन्धकाम्ल और सैन्धक उदोषिद द्वारा इसका शुद्धि करण हो जाता है। खवित भागमें निम्न पदार्थ रहने हैं जिन्हें पृथक् कर लेते हैं:—

विषमयोगी नफथा तैल

हल्का खनिज तैल

अवशिष्ट भाग

अवशिष्ट भागमें मोम होता है। इसके प्राप्त करनेके लिये इसे जमाया जाता है और जब अर्द्ध ठोस पदार्थ बन जाता है तब इसे दबाव डाल कर छान लिया जाता है। इस प्रकार एक गाढ़ा द्रव पदार्थ प्राप्त हो जाता है जो स्निग्ध तैलके समान चिकनानेमें काम आता है। ऊपर मोम शेष रह जाता है। इस मोममें कई विषमयोगी हाते हैं जिनका क्वथनांक ४५°—७०° होता है। यह मोम बत्तियोंके बनानेमें काम आता है। आजकल लगभग ४०००० टन मोम बनाया जाता है जिसमें से अधिकांश स्काटलैण्डके खनिजोंसे प्राप्त होता है।

विषम योगियों के गुण

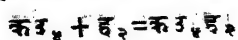
विषमयोगी जलसे हल्के होते हैं और ये जलमें घुलनशील नहीं हैं। इस लिये जलपर उतराते हैं। कुछ यौगिकोंमें विचित्र गन्ध होती है। तीव्र और हल्के अम्ल दोनोंका इनपर कुछ प्रभाव नहीं पड़ता है भोषदीकरण वाले रसों का भी इस पर कुछ प्रभाव नहीं होता है। इन गुणोंके कारण ही इनका नाम विषमयोगी (विषम-कम, योगी-संयुक्त होने वाला) पड़ा है।

इस प्रकार गन्धकाम्ल, नाषिकाम्ल, पांशुज-द्विरागेत, आदि रसोंका उदकर्बनों पर कुछ अधिक असर नहीं होता है। हरिन्, नैलिन, आदि तत्व भी इनके साथ जुड़ नहीं सकते हैं। कबन-एक-ओषिद, कओ, हरिन्से निम्न प्रकार संयुक्त होता है—

कओ + ह_२ = कओ ह_२ (कबनील हरिद)

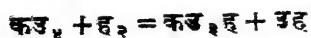
(कर्बनील हरिद)

आपर दारेन कड, और हरिन्में संयोग इस प्रकार नहीं होता है—



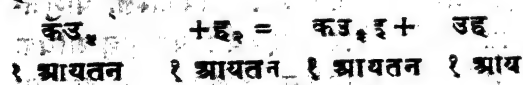
(कल्पित)

इस प्रकारसे संयुक्त होनेवाले यौगिकों का युक्त (Additive) यौगिक कहते हैं। दारेन पर हरिन्का प्रभाव निम्न प्रकार होता है—



इस प्रक्रियामें उदहरिकाम्ल की वाष्पें निकलने लगती हैं। कड_२ह यौगिक को दारील हरिद कहते हैं। दारेनके एक उद्जन का स्थान हरिन् ने लिया है। इस प्रकार स्थान लेने को स्थापन प्रक्रिया (Substitution) कहते हैं और उपलब्ध पदार्थ को स्थापित यौगिक कहते हैं। निम्न प्रयोग द्वारा उपर्युक्त प्रक्रिया प्रदर्शित की जा सकती है।

कांचकी एक लम्बी नली लो जिसका एक सिरा बन्द हो और इसे नमकके संपृक्त घोलसे भर दो। इसे नमकके घोलमें उल्टा करके खड़ा करो फिर हरिन्-गैस इसके अन्दर प्रवेश कर दो। हरिन् गैससे एक तिहाई नली भर जाने दो। कागज के टुकड़ेको बिपकाकर इस जगह निशान लगा दो। इसके उपरान्त उतना ही आयतन दारेन वायव्य का भर दो। नलीको ऐसे स्थानमें रख दो जहाँ सामान्य प्रकाश हो (धूपमें रखनेसे बड़े जोरसे विस्फोटन होनेकी आशंका है) कुछ घंटे के पश्चात् संयुक्त वायव्योंसे नलीका आधा भाग भर आवेगा दोनों गैसोंके समान आयतनमें अणुओंकी समान संख्या होती है अतः प्रक्रिया इस प्रकार है—



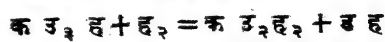
१ आयतन १ आयतन १ आयतन १ आयतन

उदहरिकाम्ल नमकके घोलमें घुल जाता है अतः अवशिष्ट दारील हरिद केवल पूर्वके आधे आयतनमें भर जाता है।

वे यौगिक जो हरिन् या अन्य लवणजनक

संयुक्तोंसे उदहरिकाम्ल आदि जनित करते हैं संयुक्त-यौगिक (Saturated) कहलाते हैं।

दारील हरिद, कड_२ह, अधिक हरिन्के साथ निम्न प्रकारके यौगिक देता है—



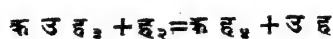
दारीलिन हरिद

या द्विदरो दारेन



त्रिदरो दारेन

या हरो पिपील



चतुर्दरो दारेन

या कबन चतुर्हरिद

कर्बन की चतुर्शक्ति

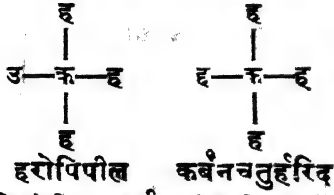
मैण्डलीफ़के आवर्त संविभागमें कर्बनका स्थान चौथे समूह में है। इसके अनुसार इसकी संयोग शक्ति ४ है। प्रथम, द्वितीय, तथा तृतीय समूह के तत्वों की संयोग शक्ति धनात्मक है और अन्तिम तीन समूहोंकी संयोग शक्ति ऋणात्मक है। कर्बनकी संयोग शक्ति न तो धनात्मक ही कही जा सकती है न ऋणात्मक ही। क्योंकि यह धनात्मक उद्जनके और चार परमाणुओंसे भी संयुक्त हो सकता है और ऋणात्मक हरिन्के भी चार परमाणुओं से।



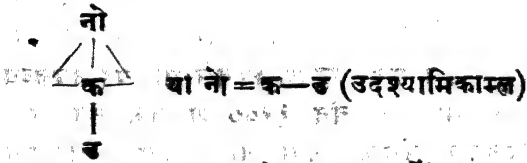
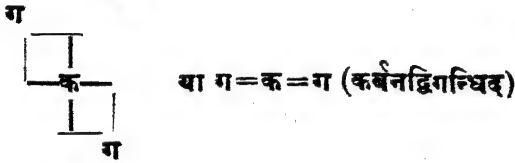
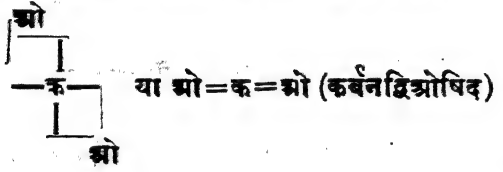
केकुले नामक वैज्ञानिकने यह बात प्रयोगों द्वारा सिद्ध की कि कर्बनिक रसायनके यौगिकों में अधिकतर कबन चतुर्शक्तिक है। अर्थात् यह ४ एक-शक्तिक तत्वोंसे, और २ द्वि-शक्तिक तत्वोंसे संयुक्त हो सकता है। इसकी चतुर्शक्तिको निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जा सकता है—



इस प्रकार दारेन, दारील हरिद, दारीलिन हरिद, हरोपिपील, तथा कबन चतुर्हरिद निम्न प्रकार प्रदर्शित किये जा सकते हैं—



कर्वन द्विओषिद; कर्वन द्विगन्धिद; उद्दश्या-
मिकाम्ल निम्न प्रकार से प्रदर्शित किये जावेंगे—



अब हम यह दिखाने का बतन करेंगे कि एक कर्वन दूसरे कर्वन से किस प्रकार संयुक्त होता है। वस्तुतः यह विशेषता केवल इसी तत्वको प्राप्त है कि आठ आठ दस दस कर्वन तक एक दूसरे से संयुक्त हो सकते हैं—

दो कर्वन निम्न प्रकार से परस्पर में संयुक्त होते हैं—

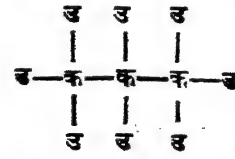


इससे स्पष्ट है कि दोनों का एक एक संयोग-
शक्ति सूचक बन्ध परस्परके जोड़नेमें कर्च होगया

है। इस प्रकार प्रबन्ध बन्ध स्वतंत्र हैं और ये अन्य तत्त्वोंसे संयुक्त हो सकते हैं। ज्वलेन, क_२ उ_२, इस प्रकार प्रदर्शित किया जा सकता है—

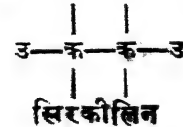
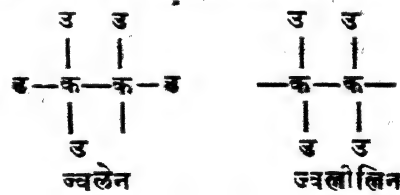


तीन कर्वन परस्परमें संयुक्त होकर निम्न प्रकार से अग्नेन, क_३ उ_३, बनाते हैं—



प्रत्येक कर्वन के चार बन्ध होते हैं। अग्नेनके बनानेमें तीनों कर्वनोंके १२ बन्धोंमेंसे ४ बन्ध परस्पर कर्वनों को संयुक्त करनेमें व्यय हो गये हैं। ८ बन्ध स्वतंत्र हैं जो उद्दजन आदि अन्य तत्त्वोंसे संयुक्त होसकते हैं। जब (न) कर्वन परस्पर में संयुक्त होंगे तो उनके २ न+२ बन्ध स्वतंत्र रहेंगे और शेष बन्ध परस्परके संयुक्त होनेमें लग जावेंगे।

वह यौगिक जिसमें कर्वनके सब बन्ध उप-युक्त हो जाय संयुक्त यौगिक कहलाता है। पर वह यौगिक जिसमें कर्वनके सब बन्ध उपयुक्त न हों असंयुक्त यौगिक कहलाता है। ज्वलेन संयुक्त यौगिक है पर ज्वलीलिन, क_२ उ_२, तथा सिरकीलिन क_२ उ_२, असंयुक्त यौगिक हैं—



क ओ + ३ ड = क उ + उ, ओ

दारेन

(२) पांशुज-या सैन्धकसिरकेत, क, उ, ओ, सै, को पिघला कर सैन्धका-चूनाके साथ गरम करनेसे भी यह प्राप्त हो सकता है। प्रक्रिया इस प्रकार है।

क, उ, ओ, सै + सै ओ उ = क उ + सै, क ओ,

इस कामके लिये एक कांच या तांबेकी कुप्पी लो। इसमें (२०-३०) ग्राम पांशुज सिरकेत पिघला कर पीसकर भरो और साथमें इसका तिगुना सैन्धका-चूना भी मिलाकर भर दो। कुप्पीके मुँहमें एक काग लगाकर एक वाहक नली लगादो जिसका एक सिरा पानीमें डूबाहो। कुप्पीको ज़ारोंसे गरम करो और जब वायु निकल जाय तब दारेनको गैस भरनेके बेलनोंमें भर लो। बेलनमें गन्धकाम्ल डालकर हिलाकर इसे शुद्ध किया जा सकता है।

(३) स्फटकबिंद और जलके संसर्गसे दारेन अति शीघ्रतासे बनाया जा सकता है। प्रक्रिया इस प्रकार है:—

स्फ, क, + १२ उ ओ = ३ क उ + ४स्फ (ओ उ),

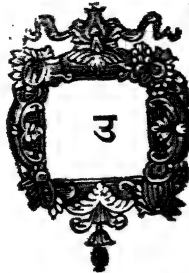
एक बड़ी कुप्पीमें थोड़ी सी बालू बिछाओ और उस पर स्फट-कबिंद रख दो। एक रबरका काग लो जिसमें दो छेद हों। एक छेदमें लम्बी नलीका पेचदार कोप लगाओ और दूसरेमें वाहक नली लगाओ। कोपसे हलका उद्दरिकाम्ल कबिंद के ऊपर चुआओ। ऐसा करनेसे दारेन उत्पन्न होता है, जो वाहक नली द्वारा संचित किया जा सकता है।

[शेष फिर]

उत्पादन (Production)

श्रम (Labour)

[ले०- श्री विरवप्रकाश विशारद]



उत्पादनमें श्रमका सबसे बड़ा भाग है श्रम दो प्रकार का होता है—शारीरिक और मानसिक। परन्तु अर्थ-शास्त्रमें प्रत्येक परिश्रमको श्रम नहीं मानते। छोड़े पर चढ़नेमें श्रम होता है, खेल इत्यादिकमें भी श्रम होता है, परन्तु ये श्रम नहीं कहे जायेंगे क्योंकि श्रमका करने वाला किसी प्रकारके उत्पादनमें सहायक नहीं होता। वह स्वयं अपने आनन्दके लिये श्रम करता है।

किसी देशके श्रम-विभागकी विवेचना करने के लिये हमको तीन बातोंका विचार करना चाहिये।

- (१) जन संख्या
- (२) स्वास्थ्य
- (३) शिक्षा

इन तीनोंपर अब हम विचार करेंगे।

जनसंख्या (Population)

जन-संख्याका प्रश्न कोई नया नहीं है। माल्थस (Malthus) नामक एक विद्वानने सारे यूरोपका भ्रमण करके भिन्न २ देशोंकी जन-संख्यापर विचार किया है। सन् १७६८ ई० में उसने जनसंख्याके सिद्धान्तपर एक निबन्ध लिखा। सन् १८०३ ई०में उसका संशोधन निकला। उसने अपने निबन्धको तीन भागोंमें बांटा है।

(१) इसका कहना है कि प्रत्येक जात की संख्या, जिसका इतिहास हमें मिल सकता है, अधिक बढ़ती गई जब तक कि उसकी उन्नतिमें आवश्यक वस्तुएं, रोग, युद्ध आदिकने बाधा नहीं डाली।

(२) प्रत्येक देशमें जहाँकी जनसंख्या बढ़ती है, वहाँ पर व्यवसायकी माँग उतनी शीघ्रतासे नहीं बढ़ती। जनसंख्या थोड़े दिनोंमें दुगनी चौगुनी हो जाती है पर व्यवसाय दुगने चौगुने नहीं होते।

(३) जनसंख्या थोड़े दिनों तकतो अवश्यही बढ़ेगी, पर अन्तमें भोजनकी कमी, रोग, युद्ध आदिसे इसकी वृद्धि रुक जायगी। इसलिये यह आवश्यक है कि मनुष्य सन्तान निग्रह आरम्भ कर दे। क्योंकि उत्पन्न होकर मर जानेसे यही अच्छा है कि वह उत्पन्न न हों। जनसंख्याकी वृद्धि दो प्रकारसे हो सकती है। एकतो मृत्युकी संख्यासे अधिक मनुष्य जन्म लेवे। दूसरे किसी अन्य स्थानसे वह आकर बस जावें।

मनुष्य-जन्मका सम्बन्ध विवाह प्रणालीसे है। जिस देशमें जल्दी विवाह होगे वहाँ यह स्वाभाविक है कि सन्तान अधिक हो। प्रायः यह देखा जाता है कि गर्म देशोंमें विवाह बहुत जल्दी कर दिया जाता है। भारतवर्षमें लड़कोंका विवाह प्रायः १५ या १६ वर्षमें और लड़कियों का ६ या १० वर्षमें हो जाता है। हमारे देशमें इस अवस्थामें यदि विवाह हो जाय तो उचित समझा जाता है। बहुत से इसके पूर्वभी विवाह कर देते हैं।

विवाहकी यह आयु सभी जातिमें समान नहीं पाई जाती। नीच जातिमें विवाह जल्दी कर देनेकी प्रथा है मध्यम अवस्थाके पुरुषोंमें विवाह देरसे किया जाता है। इसका भी कारण है। नीच जातिके मनुष्य जल्दी कमाने लगते हैं। हमारे देशमें बड़ई, सुनार, चमार, राज इत्यादिकके लड़के १० या ११ वर्षकी आयुसे धन कमाना आरम्भ कर देते हैं। उनका रहनसहनभी इस प्रकारका होता है कि अधिक धनके बिना वह अच्छी तरहसे रह सकते हैं। पर मध्यम अवस्थाके पुरुषोंमें यह बात नहीं पाई जाती। इस अवस्थामें रहनेके लिये अधिक धनकी आवश्यकता होती है। इसके अतिरिक्त थोड़ेसे पेशोंको छोड़ कर नीच पेशोंमें बह काम नहीं कर सकते

क्योंकि ऐसा करनेमें उनकी मानहानि होती है। हमारे देशमें तो मानहानिका प्रश्न बहुतही जटिल है। दूसरे अधिक धन कमानेके लिये विशेष योग्यताकी आवश्यकता होती है। मध्यम अवस्थाके पुरुष अपने सभी पुत्रोंके लिये प्रबन्ध करना चाहते हैं। यह उसी अवस्थामें हो सकता है जब कि वे अधिक आयु पर विवाह करें। यही कारण है कि सभी देशमें मध्यम अवस्थाके पुरुष देरसे विवाह करते हैं।

जनसंख्याका प्रश्न बढ़ाही जटिल है और इसका सुलझाना कोई आसान काम नहीं है। साधारण अवस्थाके पुरुषों में यह देखा गया है कि लगभग ३० वर्षमें दुगने, छः सो वर्षमें १,०००,००० गुना, बारह सो वर्षमें १,०००,०००,०००,००० गुना हो जाते हैं। इनके भोजनका प्रबन्ध होना कोई सरल बात नहीं है। इस जन संख्या को नियममें रखनेके लिये समय समय पर भिन्न २ उपाय किये गये हैं। देरसे विवाह करना तो बहुत प्रचलित हो रहा है। इसके अतिरिक्त धार्मिक पुरुष अपने जीवन भर विवाह नहीं करते। बौद्ध कालमें बहुतसे भिक्षु जीवन भर ब्रह्मचारी रह कर ईश्वराधना करते थे। इस समय भारतवर्षमें कई लाख साधू हैं जिनको गृहस्थसे कोई सम्बन्ध नहीं है। यूरोपमें कई स्थानोंमें यह प्रथा है कि बड़े लड़केको छोड़कर अन्य कोई विवाह नहीं करने पाता। यदि कोई कर लेता है तो उसको स्थान छोड़कर चला जाना होता है।

स्वास्थ्य (Health)

मजदूरोंके लिये स्वास्थ्यका होना भी अत्यन्त आवश्यक है। बिना स्वास्थ्य हुये कोई भी काम नहीं कर सकता। मशीनोंके चलाने फैक्टरी इत्यादिक में कार्य करनेके लिये बल और पौरुषकी आवश्यकता होती है।

बहुत सी जातियाँ स्वाभाविक तौरसे बड़ी दृढ़ी कही तथा परिश्रमी होती हैं। काबुली, अफगानी, नेपाली तथा अन्य पर्वत पर रहने वाली

जातियोंमें बल की अधिकता होती है। शीत जलवायु मनुष्यको बन्नी तथा परिश्रम शील बनाता है। गर्म देशमें रहनेके कारण मनुष्य आलसी हो जाते हैं जलवायुके बाद भोजनका स्थान है। भोजन भी हमारे शरीरकी पुष्टि करता है। इसलिये भोजन खानेके पूर्व इस बात का विचार अवश्य करना चाहिये कि भोजन लाभ दायक होगा या नहीं। अपने धनका उपयोग इस प्रकारसे करना चाहिये जिससे कि अधिकसे अधिक लाभ हो सके।

बहुतसे कार्य ऐसे हैं जिनसे स्वास्थ्य शीघ्र खराब हो जाती है। यह देखा गया है कि खानोंमें काम करनेवाले शीघ्र मर जाते हैं। वहाँ की अशुद्ध वायुका सेवन करनेसे उनके फेफड़े खराब हो जाते हैं। दियास्लार्डके कारखानोंमें कार्य करना बड़ा जोखिम है। इसमें भी मनुष्यका स्वास्थ्य जल्दी खराब हो जाता है।

मजदूरोंकी इतनी आय नहीं होती है कि जीवनकी समस्त आवश्यक सामग्री उनके मिल सके। स्त्रियाँ भी परिश्रम करती हैं और धनकमाती हैं। परन्तु स्त्री पुरुष दोनोंकी मिलकर इतनी आय नहीं होती कि अच्छा भोजन मिल सके। वस्त्र घर आदिका मिलना भी बहुत आवश्यक है। पर इसके न मिलनेके कारण मजदूरोंकी दशा बड़ी शोचनीय हो रही है।

अधिक परिश्रम करनेसे मनुष्यकी शक्ति शीघ्र नष्ट हो जाती है। फैक्टरीके मैनेजर कुलियोंसे अधिक काम लेते हैं। वे तो अपना स्वार्थ साधते हैं पर विचारे कुलियोंका जीवन दुःखप्रद हो जाता है। काम उतना ही लेना चाहिये जितना एक आदमी बिना स्वास्थ्य खराब किये कर सकता हो। कार्यके ऊपर भी स्वास्थ्य निर्भर है।

लंदन नगर वर्तमान समृद्धशाली नगर है। यहाँके मजदूरोंकी यह दशा रहती है कि यदि वे प्रतिवर्ष दो या तीन महीने गाँव में न रह जाँय तो वे शीघ्र मर जाय। यहाँकी अशुद्ध जलवायुके कारण इहे कहे पुरुष जो गाँवोंसे आते हैं वे शीघ्र ही अपने

स्वास्थ्यको खो देते हैं। उनके लड़के उनसे भी अधिक दुर्बल होते हैं। वहाँके मजदूरोंमें अधिक से अधिक दो पीढ़ीके पुरुष पाये जाते हैं। यदि गाँवोंने बराबर मजदूर लंदनमें न आते रहें तो वहाँका काम बंद होजाय। भारतवर्षके बम्बई, कलकत्ता इत्यादिक नगरोंमें भी मजदूरोंके रहने के घर नहीं मिलते। एक एक कोठरीमें दस २ आदमी भरे रहते हैं।

भोजन, वस्त्र, गृह आदिके अतिरिक्त कुछ अन्य वस्तुओंकी आवश्यकता होती है, मनुष्य दास बनकर या बन्धनमें पड़कर जितना कार्य वह करता है नहीं कर सकता। यदि उसको उन्नतिको आशा बनी रहे तो वह अधिक कार्य करता है। शरीर-विज्ञान वेत्ताओंका विचार है कि जब कार्य प्रसन्नतासे नहीं किया जाता तो अधिक शक्ति नाश होती है इसके अतिरिक्त यदि कार्य बदलते रहें तो मनुष्य का मन नये काम करने में अधिक लगेगा।

शिक्षा (Industrial Teaching)

श्रम दो प्रकारका होता है—शिक्षित और अशिक्षित (skilled & unskilled labour)। यह दो ऐसे शब्द हैं जिनकी परिभाषा होना कठिन है। एक स्थानके लिये एक श्रम शिक्षित और अशिक्षित दोनों हो सकता। गाँवका रहनेवाला जो लालटेन नहीं जला सकता उसके लिये उसे जलाना शिक्षित श्रम है। पर एक नगरका गंवार भी उसको जला देगा इसलिये नगरमें वह अशिक्षित श्रम कहा जायगा। इसी प्रकारसे एक नगर जिसमें मशीन आदिसे काम लिया जाता है वहाँ के निवासी मामूली मशीनको बिना किसी शिक्षा के चला सकते हैं इस लिये वह अशिक्षित श्रममें गिना जायगा कहनेका तत्पर्य यह है कि इन दो शब्दों में कोई विशेष भेद नहीं बताया जा सकता।

अशिक्षित श्रमका प्रत्येक पुरुष कर सकता है पर शिक्षित श्रम वे ही लोग कर सकते हैं जिन्होंने

यह कार्य सीखा हो। यही कारण है कि शिक्षित श्रमके लिये अधिक मजदूरों दी जाते हैं शिक्षित श्रम करना निम्न वस्तुओं पर निर्भर है।

(१) योग्यता

सभी मनुष्य समान योग्य नहीं होते। कुछ तो ऐसे बुद्धि होते हैं कि बहुत समझने पर भी किसी कार्यको नहीं कर सकते। ऐसे मनुष्य तो कठिन कार्योंको तो कभी भी नहीं कर सकते। बहुतसे मनुष्योंकी बुद्धि इनकी तोत्र होती है कि देखते देखते ही मशीनोंको समझ लेते हैं।

(२) घरका प्रभाव

घरमें मा बाप जिस कार्य को करते हैं उसको उनके पुत्र बहुत शीघ्र सीख जाते हैं। देखते और सुनते उनको बहुत सी बातें मालूम हो जाती हैं जिनको जाननेके लिये एक नवोन मनुष्य को बहुत समय व्यय करना पड़े।

(३) स्कूल की शिक्षा

बहुतोंका विचार है कि स्कूलोंमें अधिक शिक्षा देना व्यर्थ है क्योंकि उनको अन्य कार्य करना है पर यह बड़ी भूल है। शिक्षाके मिलने से लड़कोंकी बुद्धिका विकास हो जाता है और वह बहुत शीघ्र चीजों को समझने लगते हैं। इसके अतिरिक्त उनमें नये अन्वेषण करने की शक्ति भी बढ़ जाती है।

(४) व्यवसायिक शिक्षा

व्यवसायिक शिक्षाका मिलना भी आवश्यक है। यदि यह शिक्षा उचित रीतिसे दी जाय तो मनुष्य अपने कार्य में बहुत शीघ्र उन्नति कर सकता है। पर देखनेसे यह पता चलता है कि मजदूर अपने लड़कोंके लिये इतना ही करना चाहते हैं जो कि उनके पिता ने उनके लिये किया था। वे शीघ्र ही अच्छी तरह कार्य सीखे बिना कार्य आरम्भ कर देते हैं।

श्रम की अस्थिरता

Mobiligation of labour

यदि किसी प्रकारसे बन्धन न हो तो मजदूर अपनी उन्नतिके लिये सदा प्रयत्न करता रहता है। इसी कारणसे श्रमको अस्थिर कहा गया है। यह तीन प्रकार का होता है।

(१) स्थान परिवर्तन

(Local mobility)

जिस स्थान पर अधिक मजदूरी मिलती है वहां अन्य स्थानों से मजदूर आकर बस जाते हैं। जहां मजदूर अधिक हो जाते हैं वहां मजदूरी कम हो जाती है। जहां मजदूरों की अधिक आवश्यकता होती है वहां मजदूरी अधिक मिलती है। लंदन नगरमें इंगलैंड देशके कोने कोनेसे मजदूर आते हैं।

(२) व्यवसाय परिवर्तन

(Horizontal mobility)

जिस व्यवसाय में अधिक मजदूरों की आवश्यकता होती है उसमें मजदूरी अधिक मिलती है। अधिक धन कमानेकी लालचसे मजदूर एक व्यवसायको छोड़कर दूसरे व्यवसायमें कार्य करने लगते हैं।

(३) पद परिवर्तन

(Vertical mobility)

इसमें मजदूर रहता उसी व्यवसायमें है पर पद बदलता रहता है। एक मजदूर जब काम करना आरम्भ करता है तो उसे कुलीका काम करना पड़ता है। धीरे धीरे वह मशीनका काम करने लगता है। यह देखा गया है कि अगर किसी अन्य प्रकारकी बाधा न हो तो योग्य मनुष्य उच्च पद पर पहुँच जाता है।



प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

Vijnana, the Hindi organ of the Vernacular
Scientific Society, Allahabad.

अवैतनिक संपादक

प्रोफेसर ब्रजराज,

एम-ए., बी. एस. सी., एल-एल. बी.

भाग २३

मेष—कन्या १९८३

प्रकाशक

विज्ञान-परिषत्, प्रयाग

वार्षिक मूल्य, तीन रुपये

विषयानुक्रमिका

अर्थ शास्त्र

बैंकका कार्य और उसकी उपयोगिता —

ले० श्री विश्वप्रकाश, विशारद ... १४५

व्याज — ले० श्री विश्वप्रकाश जी, विशारद १४८

भूमिकी उपज — ले० श्री विश्वप्रकाश, विशारद १९९

उत्पादन — ले० श्री विश्वप्रकाश, विशारद २८१

उद्योग धन्धे

धुनाई — ले० श्री पं० जी. एस पथिक, बी. ए.,
बी. काम ... ६९

औद्योगिक रसायन

पेट्रोलेियम — ले० श्री धीरेन्द्रनाथ, चक्रवर्ती,
एम. एस-सी. ... २४०

कृषि-शास्त्र

कृषिविज्ञान — ले० श्री शीतलाप्रसाद तिवारी,
'विशारद' अक्सिस्टेंट फार्म सुपरवाइजर २२७

कृषि कमीशन — ले० श्री शीतलाप्रसाद तिवारी,
विशारद ... ११३

भारतीय कृषि व्यवसाय — ले० श्री पं० शीतला-
प्रसाद जी तिवारी, विशारद ... २७०

रबी की तैयारी के लिये वैज्ञानिक कृषि यंत्र ले०
श्री शीतलाप्रसादजी, विशारद ... १७९

वर्षा कृषि कर्म — ले० श्री शीतलाप्रसाद तिवारी ७४

खगोल विद्या

चन्द्रमामें मनुष्य — ले० श्री नवनिधि राय, एम.ए. १

गणित

अंकगणना — ले० श्रीयुत बी. एल. जैन चैतन्य
सी. टी. २६४

भुजयुग्म रेखागणित या बीज ज्यामिति — ले०
श्री सत्यप्रकाश, बी. एस-सी., विशारद २५१

जीव विज्ञान

पृ.

अमैथुनिक पुरुष ले० श्री अत्रिदेवशुभ विद्यालंकार
आयुर्वेदाचार्य ... २२५

सुप्त स्त्रियोंकी प्रकृति और रचना ले० श्री
प्रतापसिंह नेगी, एम. एस-सी. ... ९

ज्योतिष

चन्द्र ग्रहणाधिकार — ले० श्री महावीरप्रसाद
श्रीवास्तव, बी. एस-सी. एल., टी.
विशारद ... १८४ २३३

सूर्य सिद्धान्त — ले० श्री महावीरप्रसाद
श्रीवास्तव, बी. एस-सी., एल. टी.,
विशारद ... ३३, ११८

दर्शन

सर्वसिद्धान्त संग्रह — ले० श्री गंगाप्रसाद
उपाध्याय, एम.ए. ... २०६, २५६

भौतिक शास्त्र

आँखोंकी ओरसे प्रार्थना — ले० श्री चिरंजी लाल,
माथुर, बी.ए., एल. टी. ... १८

रसायन शास्त्र

अणुभार निकालनेकी विधि — ले० श्रीसत्यप्रकाश,
बी. एस-सी., विशारद ... १६३

बदजन — ले० श्रीसत्यप्रकाश, बी. एस-सी.,
विशारद ... २६१

कार्बनिक रसायन — ले० श्रीसत्यप्रकाश,
बी. एस-सी., विशारद ... ६१

वर्षनिक रसायनकी पद सूची — ले० श्री
त्यप्रकाश, बी.एस-सी., विशारद १९

तत्त्वोक्तौ मीमांसा—ले० श्री सत्यप्रकाशजी, बी. एस-सी., विशारद ...	१५४
परमाणुवाद—ले० श्री सत्यप्रकाश, बी. एस-सी., विशारद ...	१७०
मध्यमज्जिक यौगिक—ले० श्री सत्यप्रकाश, बी. एस-सी., विशारद ...	२७४
वायव्य सम्बन्धिसिद्धान्त—ले० श्री सत्यप्रकाश, बी. एस-सी., विशारद ...	१०७, १५१
द्वार तत्त्व ग्राव और सोडियम—ले० श्री सत्य- प्रकाश, बी. एस-सी., विशारद ...	४६
साधारण रसायन—ले० श्री सत्यप्रकाश, बी. एस-सी., विशारद ...	६१
विद्युत्पृथक्करण और पूर्वत संविभाग—ले० श्री सत्यप्रकाश, बी. एस-सी., विशारद	२१७

वनस्पति शास्त्र

फोटोसिन्थेसिस अर्थात् पौधों का भोजन विमीश—ले० श्री पंचानन माहेश्वरी, बी. एस-सी.	२०४
वनस्पति शास्त्र—ले० श्री केशव अनन्त पटवर्धन, एम. एस. सी.	२१

संगीत शास्त्र

भारतीय संगीत—ले० श्री हरिनारायण मुकुर्जी ...	१६१, ४२
भारतीय संगीत, दीपकसाग—ले० श्री हरिनारायण मुकुर्जी ...	२११
भैरवी—ले० श्री हरिनारायण मुकुर्जी ...	२६७
राग भूपाली—ले० श्री विष्णु अन्नाजी	
कुशालकर, संगीत प्रवीण ...	२३१
हनुमत्स्तुति—स्वरकार श्री विष्णु अन्नाजी कुशालकर, संगीत प्रवीण ...	१६





विज्ञानं ब्रह्मेति व्याजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।

विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ॥३॥५॥

भाग २४ }

तुला, संवत् १९८३

{ संख्या १

उत्पादन (Production)

पूंजी (Capital)

[लेखक श्री विश्वप्रकाश विशारद]

पूंजी की महिमा:—



उत्पादन के लिये पूंजी कितनी आवश्यक है इसका अनुभव इसी नवीन युग में हो सकता है । परन्तु पूंजी की आवश्यकता सदासे होती आई है । अशिक्षितसे अशिक्षित

जातियों में भी इसकी सत्ता विद्यमान है, यह दूसरी बात है कि उसका अनुभव न हुआ हो । एक मामूली घास काटनेवाले के पास भी पूंजी

मिलेगी । उसका छोटासा हँसिया ही उसकी पूंजी है । यदि वह कुछ अधिक धनी हो जाय । तो मामूली हँसिये के स्थान में वह एक अच्छा हँसिया ले लेता है जिससे वह पूर्वकी अपेक्षा दुगुनी घास काटने लगता है । मामूली घास काटनेवाले इसीसे सन्तुष्ट हो जाते हैं । वे दिन भर घास काटकर शामको घास सिर पर रखकर बेचनेको चल देते हैं । इस प्रकार उनके खेतसे बाज़ार तक घास लाने में कई घण्टे लग जाते हैं । इसके अतिरिक्त एक घसियारा उतनी ही घास काटता है जितनी वह उठा सकता है । इससे अधिक काटी घास खेत पर पड़ी रह जाती है । यदि वह चतुर मनुष्य है तो वह एक बैल या एक घोड़ा खरीद लेगा । अब उसको घास काटनेके लिये अधिक समय मिलता है और वह बहुतसो घास बाज़ार में बेचनेके लिये ले जा सकता है ।

इस उदाहरणमें हँसिया घोड़ा उस ग्रमियारेकी पूंजी है। खेती करनेके लिये हल, बैल आदि—वस्तुओंकी आवश्यकता होती है। यदि किसानकी पूंजी है।

इस नवीन युगमें तो पूंजीकी महिमा विशेष बढ़ गई है। अब तो प्रत्येक कार्य मशीनसे किया जाने लगा है। पृथ्वी मशीनोंसे जोती जाती है। यूरोप और अमरीकामें खेतीके जोतनेके लिये बड़े बड़े हल काममें लाये जाते हैं। इन हलोंका मूल्य हजारों रुपया होता है। इन हलोंसे मीलों पृथ्वी कुछ घंटोंमें ही जोतीजा सकती है। खेतके बोने और काटनेका काम भी मशीनोंसे ही होना है। काटकर बड़े बड़े गट्टर बना लिये जाते हैं और यह गट्टर मशीनके एक छेदमें डाले जाते हैं। अन्न शुद्ध होकर एक ओर गिरता जाता है, भूसा कट कर दूसरी ओर। ऐसा करनेमें बड़ी सुविधा होता है और हजारों मनुष्योंका कार्य एक मशीन से हो जाता है। कपड़े बुननेका काम भी मशीन से होने लगा है। कहनेका तात्पर्य यह है कि नवीन युग मशीन-का युग है और मशीनोंके मँगानेमें अधिक पूंजीकी आवश्यकता होती है।

मशीनसे कार्य करनेमें दो लाभ होते हैं कार्य (१) शीघ्र तथा उत्तम हो जाता है (२) कम व्यय करना पड़ता है। मशीनके कार्यमें सफाई होनेके कारण मनुष्य उसीको खरीदते हैं। यदि हाथसे वह कार्य किया जाय तो उतना साफ न होगा और उसमें श्रमकी अधिक आवश्यकता होगी। यही कारण है कि अधिक पूंजी वाले देश व्यवसायमें अधिक बढ़े चले हैं। रुपया रुपयेवालेके पास आता है। पूंजीभी पूंजी वालेके पास आती है।

पूंजीकी परिभाषा

पूंजीसे तात्पर्य है उन वस्तुओंसे जो उत्पादनके लिये अलग रखदी जाती हैं और जिनका उपयोग मनोरंजनके लिये नहीं किया जाता।

प्रत्येक धन पूंजी नहीं कहला सकता, पूंजी

वही है जिससे कि हम उत्पादन कर सकें। हम भोजन करते हैं, सुन्दरसे सुन्दर वस्त्र धारण करते हैं। गाड़ी और मोटर पर सवार होते हैं। इन सबमें भी धन लगता है पर वह धन पूंजी नहीं कहला सकता। हम अपनी आयका बहुत कम भाग उत्पादनमें लगाते हैं इसलिये धनका बहुत कम भाग पूंजी है।

पूंजी दो प्रकारकी होती है।

(१) स्थायी पूंजी (Fixed Capital)

(२) अस्थायी पूंजी (Circulating Capital)

स्थायी पूंजी एक बारसे अधिक उत्पादनके काममें आती है। घर और मशीन आदि स्थायी पूंजी है। कारखानेके मालिकको ये चीजें एक बार खरीदनी होती हैं और उसके बाद उसका काम बराबर चलता जाता है। एक कपड़े बुननेके कारखानेमें स्थायी पूंजी कारखानाका मकान, बिजौला निकालनेकी मशीन, सूत कातनेकी मशीन, सूत रंगनेकी मशीन और सूत बुननेकी मशीन होगी।

इस स्थायी पूंजीके अतिरिक्त भी अन्य चीजें की जरूरत होती हैं। कपड़ा बुननेके लिये रुईकी आवश्यकता होती है। सूत रंगनेके लिये रंग चाहिये। मशीनको चलानेके लिये कायला अनिवार्य है। पर इस कोटिकी चीजें एक बार ही उत्पादनमें सहायक होती हैं। ये वस्तुयें बार बार खरीदनी पड़ती हैं। इन सबकी गणना अस्थायी पूंजीमें है।

पूंजीकी अपकर्षता

पूंजी समान नहीं रहती और थोड़े दिनों बाद अपकर्षता प्रतीत होने लगता है। यही कारण है कि पूंजीके मालिक उसको सदा स्थापित करते रहते हैं। अस्थायी पूंजी तो शीघ्र ही अपकर्षताके प्राप्त होती है। रुई, रंग और कायला जिसका उदाहरण ऊपर दिया जा चुका है एक बार ही उत्पादनके कार्यमें आते हैं। स्थायी पूंजीका भी अपकर्ष थोड़े दिनोंके बाद आरम्भ हो जाता है।

कारखानेका स्थान चाहे जितना भी मजदूर क्यों न बनाया जाय सदा विद्यमान नहीं रह सकता। उसकी आयु सौ वर्ष हो या दो सौ वर्ष हो। उसकी मरम्मत जो दस वर्ष बाद आरम्भ हो जायगी। इसी तरह कीमतीसे कीमती मशीनभी सदा नहीं चलती। उसके पुर्जे घिस जाते हैं और उनका बदलना अनिवार्य हो जाता है। मशीन चलानेका इंजन भी थोड़े दिन काम करनेके बाद जवाब दे जाता है।

पूँजीकी अपकर्षता जब होती ही है तो उसके स्थापन करनेका यत्न करना चाहिये। पूँजीमें अपकर्षता तीन प्रकारसे होती है —

- (१) साधारण हानि।
- (२) दैवयोगिक आघात।
- (३) उत्तरोत्तर अपकर्ष।

मशीनका कोई साधारण पुर्जा घिस जाता है, मशीनकी सफाईकी आवश्यकता होती है, मकान आदिकी मरम्मत करनी होती है। यह सब साधारण हानि है। मामूली मरम्मतसे इनका काम चल सकता है।

कभी बिजली गिरनेसे मकान गिर पड़ते हैं, आग लगानेसे मकान इत्यादिक जल जाते हैं, पानीकी बाढ़से हज़ारोंकी हानि हो जाती है। यह सब दैवयोगिक आघात हैं जिन पर मनुष्यका कोई बल नहीं है। ऐसे आघातोंको आशा न होने पर भी आघात हो ही जाते हैं। इनसे बचनेका उपाय इन्श्योरेंस (Insurance) है। इन्श्योर करनेमें कारखानेके मालिकको प्रतिवर्ष नियमित धन उस कम्पनीको देना होता है जो उसको इन्श्योर करती है। यदि नियमित समयके जिसपर कम्पनी और कारखानेके मालिकसे समझौता हो चुका है, भीतर कारखानेका कोई हानि पहुँचती है तो कम्पनी उस हानिकी पूर्ति करती है।

उत्तरोत्तर अपकर्षके लिये कारखानेके मालिक अपकर्ष निधि (Depreciation Fund) बनाते हैं।

इसमें प्रति वर्ष रुपया जमा करते रहते हैं। ऐसा करनेसे जिस समय एक मशीन नष्ट हो जाती है उस समय उतना रुपया अपकर्ष-निधिमें जमा हो जाता है। इस प्रकार करनेसे नई मशीनके क्रय करनेमें किसी प्रकारकी असुविधा नहीं होती। अदूरदर्शी पुरुष अपनी आयको व्यय करते रहते हैं और अपकर्ष-निधिकी स्थापना नहीं करते। फलतः जिस समय उनकी मशीन खराब हो जाती है, या मकान गिर पड़ता है वे निर्धन हो जाते हैं और उनके व्यवसायका अन्त हो जाता है। भारतवर्षके किसान भी इस निधिकी परवाह नहीं करते हैं परन्तु जब उनके हल या बैल नष्ट हो जाते हैं उनका महाजनकी शरणमें जाना पड़ता है।

पूँजीका इकट्ठा होना

पूँजीके इकट्ठा होनेके लिये सबसे प्रथम तो यह आवश्यक है कि खानेके उपरान्त कुछ बचसके। जिस जातिमें इतनी निर्धनता है कि भोजन कठिनतासे मिलता है वहाँ धनके बचानेका प्रश्न तो बहुत दूर है। मनुष्यके लिये कुछ आवश्यक वस्तुओंकी आवश्यकता होती है जिनके बिना जोगित रहना असम्भव है। जब तक यह चीजें मनुष्यको नहीं मिल जावेंगी वह उनकी प्राप्तिमें यत्न करता रहेगा। जब मनुष्यों को वह आवश्यक चीजें मिल जावेंगी वह भविष्यके लिये बचानेकी सोचेंगा बहुतसी जातियाँ बचानेमें असमर्थ हैं चाहे जितनी उनकी आय हो जाय। ऐसी जातियों में तो पूँजी इकट्ठा ही न होगी।

ऐसे देशोंमें जहाँ जीविकी प्रतिक्षण कोई आशा नहीं है, जहाँ लड़ाई भगड़ा लूट मार हुआ करते हैं वहाँ मनुष्य भविष्यका बहुत कम विचार कर सकता है। उसको तो वर्तमानकी आवश्यकतायें पूरी करनी हैं। वह धनको कहाँ इकट्ठा करे, और ऐसे जमा करनेसे क्या लाभ है जो कि उनके काम नहीं आ सकता। दास जातियाँ अपने मालिकके डरसे रुपया जमा नहीं करती।

रूपया अपनी सन्तान के लिए भी जमा किया जाता है। आयका बहुतसा अंश मनुष्य इसलिये जमा करते हैं कि उनकी सन्तान उसका भोग करेगी। सन्तान-प्रेम पूंजीके इकट्ठा करनेमें विशेष सहायक होता है।

प्रश्न यह है कि पूंजी क्यों इकट्ठा की जाय। पूंजीकी जितनी मांग होती है उतनी पूंजी इकट्ठा हो सकती है। पर पूंजीके उचित उपयोगमें लानेके लिये यह आवश्यक है (१) देश में अधिक व्यवसाय होता हो (२) देशमें पूंजीके संचार संचालक मिल सकें। पहले प्रायः धनी पुरुष ही व्यवसाय करते थे क्योंकि उनके पास धन होता था। पर अब यह आवश्यक नहीं कि व्यवसाय करनेके लिये मनुष्य धनी हो। यदि मनुष्यमें कार्य करनेकी शक्ति विद्यमान है तो उसको बँक और धनी पुरुष धन देनेको राजी हो जायेंगे। जितना ही अधिक वह कार्यकुशल होगा उतने ही कम व्याज पर उसे रूपया मिल जायगा।

लवणजन तत्व

[लेखक०—श्री सत्यप्रकाश, बी. एल-सी., विशारद]

हरिन्, ह; अरुणिन्, रु; और नैलिन्, ने;
३५.४६; ७६.६२; १२६.६२



सम समूहमें जितने तत्व हैं उनमें सविन्, हरिन्, अरुणिन् और नैलिन् तत्व लवणजन तत्व कहलाते हैं क्योंकि ये लवणोंके बनानेके काममें आते हैं। इन लवण-जन तत्वोंमें हरिन्, अरुणि

और नैलिन् ये तीन अधिक उपयोगी हैं। अतः हम इन तीनोंका ही विशेष वर्णन करेंगे।

हरिन्की उपलब्धि

प्रकृतिमें हरिन् तत्व रूपमें नहीं पाया जाता है पर समुद्रके जलमें जितना नमक है, या जानोंसे

और पहाड़ोंसे जो नमक निकाला जाता है उसमें हरिन् विद्यमान रहता है। साधारण नमक जिसका हम व्यवहार करते हैं सैन्धव-हरिद, सैह, होता है। पांशुत्र हरिद, पां ह, भी जर्मनी आदि देशोंमें बहुत पाया जाता है। हरिन् वायव्यके उत्पन्न करनेकी मुख्य विधि यहाँ दी जावेगी। शील नामक वैज्ञानिकने सबसे पहले इसकी सं० १=३१ वि० में खोजकी थी।

(१) उदहरिकाम्ल और मांगनीज द्विप्रोषिद-द्वारा हरिन् गैस आसानीसे बनायी जा सकती है। हरिन् गैस बन्द शीशेकी अलमारीमें बनानी चाहिये क्योंकि इसकी गन्ध बड़ी दुःखदायी और हानिप्रद होती है। इस कामके लिये एक बड़ी बोतलमें मांगनीज द्विप्रोषिद लो और उसीपर थोड़ासा उदहरिकाम्ल (संपृक) डालो। बोतलमें एक काग कसो जिसमें छेद करके वाहक नली लगादो जिसका बाहरी सिरा बेतनमें लटकाओ जिसमें गैस भरनी हो। ऐसा करनेके पश्चात् बोतलको गरम करो। हरिन् गैस उत्पन्न होगी। इसका रंग कुछ हरा होता है जिसके कारण इसका नाम हरिन् रखा गया है। बेतनमें इसे इकट्ठा करलो। इस प्रयोगमें प्रक्रिया इस प्रकार है:—

मा ओ. + ४ उ ह = मा ह. + २ उ. ओ + ह.

मांगनीज द्विप्रोषिदका ओषजन उदहरिकाम्ल के उदजनसे संयुक्त होकर पानी बनाता है, और हरिन् मुक्त हो जाता है। कुछ हरिन् मांगनीजके साथ मांगनीज हरिद, माह. बनाता है।

इस प्रयोगमें, गरम करनेसे हरिन्के साथ कुछ वायव्य उदहरिकाम्ल मिश्रित रह सकता है। यदि इकट्ठा करनेके पूर्व हरिन्को पानीके अन्दर प्रवाहित करके भाँवा पत्थर और संपृक गन्ध-काम्ल पर सुखा लिया जायतो शुद्ध हरिन् प्राप्त हो सकता है।

इस प्रयोगमें मांगनीज् द्विआषिदके स्थानमें पांशुजपरमांगनेत, पांशाओ, या पांशुज द्विरागेत पां, रा, ओ, का भी उपयोग किया जा सकता है:—

(क) २ पां मा ओ, + १६ उ ह=२ पां ह + २ मां ह, + ८ उ, आ + ५ ह,

(ख) पां, रा, ओ, + १४ उह=२ पां ह + २ रा ह, + ७ उ, ओ + ३ ह,

(२) उदहरिकाम्ल न लेकर यदि साधारण नमक, सैह, लिया जाय और संपृक्त गन्धकाम्ल तथा मांगनीज् द्विआषिदके साथ उसे गरम किया जाय तो भी हरिन् प्राप्त हो सकता है। ऐसा करने में प्रक्रिया इस प्रकार होगी—

४ सै ह + ३ उ, ग ओ, + मा ओ,

= सै, ग ओ, + २ सै उ ग ओ, + मा ह, +

ह, + २ उ, ओ

इस प्रयोगके लिये ११ भाग नमकको ५ भाग मांगनीज् द्विआषिदसे मिलाओ और १४ भाग गन्धकाम्लमें उतना ही पानी मिलाकर गरम करो। ऐसा करनेसे हरिन् गैस आसानीसे निकलती रहेगी।

नमकके स्थानमें कोई भी हरिद लेकर यह प्रयोग किया जा सकता है।

(३) उदहरिकाम्लको वायुके साथ जोरोंसे गरम करनेपर भी हरिन् गैस प्राप्त हो सकती है।

४ उ ह + ओ, = २ ह, + २ उ, ओ

यह विधि रंग विनाशकचूर्णके तैयार करनेमें अधिक काममें लायी जाती है जिसका वर्णन आगे किया जावेगा। रंग विनाशकचूर्ण, ख ओ ह, पर कोई अम्ल डालनेसे हरिन् गैस प्राप्त हो सकती है:—

ख ओ ह, + उ, ग ओ, = ख ग ओ, + उ, ओ + ह,

(४) नमक या उदहरिकाम्लके विद्युत्-विश्लेषण करनेसे भी हरिन् गैस उत्पन्न हो सकती है:—

२ सै ह = २ सै + ह,

हरिन्के गुण

हरिन् गैसका रंग कुङ्कुपीलापन लिये हुए हरा होता है। इसका परमाणु भार ३५.४६ है। और अणुभार ७०.९२ है। एकलीटरका बोझ (सामान्य तापक्रम और दबावपर) ३.२१४ ग्राम है इसकी गन्ध दुःखदायी और कटु होती है। शुद्ध हरिन्को अधिक सूँघ लेनेसे मृत्यु तक हो सकती है। —३४.५° श तक ठंडा करने पर यह द्रवीभूत हो जाती है।

यह पानीमें घुलनशील है। एक भाग पानी २ भाग हरिन्को घुल्ला सकता है। इस घोलको हरिन्-जल कहते हैं। प्रयोगशालाओंमें इसका बहुत उपयोग होता है। यह हवासे ढाई गुनी भारी है।

हरिन् उदजनसे बड़ी तीव्रतासे संयुक्त हो सकती है। हरिन्को उदजनके साथ मिलाकर सूरजकी रोशनी में रख दो। थोड़ी देरमें ही विस्फोटनके साथ दोनों मिलकर उदहरिकाम्ल बनावेंगे।

उ, + ह, = २उह

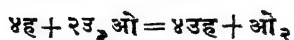
छुआ कागजके तारपीनके तैलमें भिगोकर हरिन् गैसमें डाल दो। तारपीनके तैल, क, उ, व, में से हरिन् उदजनको इतनी तीव्रतासे खींचती है कि तैल जलने लगता है और कर्बनका काला धुआं छा जाता है। इसी प्रकार यदि मोमबत्ती जलाकर हरिन्में छोड़ी जाय तो बत्ती जलती रहेगी और मोमका उदजन हरिन्से संयुक्त होजायगा। इस प्रयोगमें भी बहुत काला धुआं उठेगा।

नम हरिन् धातुओंसे भी आसानीसे अपने आप संयुक्त हो सकती है। किसी वर्तनमेंसे यदि हवा निकालली जाय और हरिन् तथा तापप्रत्र रख दिये जायँ तो ताप्र हरिद ताह, की पीली वाष्पें उठने लगेंगी। आञ्जनम् भी हरिन्से इस तीव्रतासे संयुक्त होकर आ ह, बनाता है कि चिनगारियाँ छूटने लगती हैं।

सैन्धकम् हरिन्में जलकर सैन्धक हरिद, सैह,

बनाता है और स्फुर हरिन् के साथ त्रिहरिद् और पंचहरिद्, स्फुर_१, स्फुर_२ बनाता है।

यदि हरी या किली और रंगकी पत्ती पानीमें भिगोकर हरिन् गैसमें डाल दी जाय तो पत्तीका रंग उड़ जाता है। यह इसलिये होता है कि हरिन् पानीके संसर्गसे उदहरिकाम्ल बनाता है और ओषजन मुक्त होजाता है:—

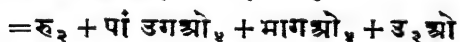
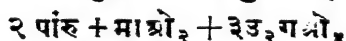


यह ओषजन पत्तीके रंगका ओषशीकरण करता है। इसलिये रंग नष्ट होजाता है। इस प्रकार हरिन् रंग-विनाशक है पर रंग-विनाशके लिये पानी होना अत्यावश्यक है।

अरुणिन्की उपलब्धि।

सं० १८८३ वि० में बैलर्ड नामक फ्रेञ्च वैज्ञानिकने इसकी खोजकी थी, यह लाल रंगका द्रव पदार्थ है अतः इसका नाम अरुणिन् पड़ा है। यह समुद्र जलमें ०.००६ प्रतिशतके लगभग सैन्धक—, पांशुज—, मगनीस—अरुणिदों के रूपमें पाया जाता है और स्टैसफोर्टमें पांशुजम्के साथ विद्यमान है। इसके उत्पन्न करनेकी विधियाँ यहाँ दी जाती हैं।

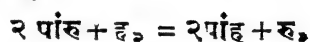
(१) पांशुज अरुणिदको संपृक्त गन्धकाम्ल और मांगनीज द्विओषिदके साथ गरम करनेसे अरुणिन् प्राप्त हो सकता है। यह विधि हरिन्की विधिसे बिल्कुल मिलती जुलती है।



प्रयोगके लिये एक भपकेमें २.५ ग्राम पांशुज अरुणिद लो और इसमें ७ ग्राम मांगनीजद्विओषिद मिलादो। १५ घन श. मी. गन्धकाम्लमें ६० ग्राम पानी डालकर भपकेमें डालो। भपकेको गरम करो, एक बोतल लगादो जिसकी पेंदी पानीमें डूबी हो। भपकेको गरम करो, अरुणिन् बोतलमें संचित हो जावेगी। इस प्रयोगको बन्द खिड़कीमें करना चाहिये क्योंकि अरुणिन्की वाष्पें अत्यन्त ही दुःखदायी होती हैं, और हरिन्से भी अधिक

कष्ट देती हैं। अरुणिन् द्रव यदि हाथ पर गिड़ पड़ेगा तो घाव कर देगा अतः प्रयोग बड़ीही सावधानीसे करना चाहिये।

(२) अरुणिन् उत्पन्न करनेकी दूसरी विधि इस प्रकार है—परखनलीमें १ ग्राम पांशुज हरिदको दो ग्राम पानीमें घोलो। और घोलको खूब ठंडारखो। नलीमें हरिन् वायव्य धीरे धीरे प्रवाहित करो। ऐसा करनेसे अरुणिन्की लाल बूंदें नलीके तलमें बैठने लगेंगी। नलीको गरम करनेसे अरुणिन्की लाल वाष्पें निकल सकती हैं। प्रक्रिया इस प्रकार है:—



इसी विधिके अनुसार अरुणिन् व्यापारिक मात्रामें तैयारकी जाती है।

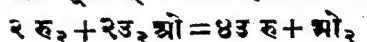
अरुणिन्के गुण

यह घोर लाल रंगका द्रव पदार्थ है जिसका ०°श पर घनत्व ३.११८ है। इसकी लाल रंगकी वाष्पें अत्यन्त विषमयी होती हैं, इसकी गन्ध दुःखदायी होती है। यह ठोसाकार किया जा सकता है। ठोस अरुणिन्का द्रवांक—७.३° है। द्रवका क्वथनांक ५८.८° है।

२००°श पर अरुणिन्का वाष्पघनत्व ८० के लगभग है अतः इसका अणुभार ८० × २ = १६० हुआ। इसका परमाणुभार ७६.६२ है अतः इसके एक अणुमें दो परमाणु हैं। इसका सूत्र रु_२ है।

हरिन्के समान अरुणिन् भी अनेक तत्त्वोंसे आसानीसे संयुक्त हो सकता है। स्फुरके साथ संयुक्त होकर यह स्फुर पंच अरुणिद स्फुर_२ बनाता है। संक्षोणम्के साथ क्षरु, यौगिक बनाता है। पांशुजम्से शीघ्रतापूर्वक संयुक्त होकर पांरु देता है। पर यह सैन्धकम्से आसानीसे संयुक्त नहीं होता। सैरु बनानेके लिये २००° तापक्रमकी या पानी की आवश्यकता पड़ेगी।

अरुणिन् हरिन्के समान रंग विनाशक है, रंग विनाशके लिये पूर्ववत् पानीका होना आवश्यक है।



यह ओषधजन फूल पत्तीके रंगका ओषधीकरण कर देता है।

नैलिन्की उपलब्धि

सं० १८६६ वि०में फ्रैञ्च रसायनज्ञ कुर्त्तुआने इस तत्त्वका अन्वेषण किया। समुद्री नरकुलोंके जलानेसे जो राख बची थी, उसमेंसे इसकी प्राप्ति की गई। इसका रंग नीला होता है अतः इसका नाम नैलिन् रखा गया है। यह समुद्रमें थोड़ीसी मात्रामें पाया जाता है, वहाँसे ही इसका प्रवेश समुद्री नरकुलोंमें होता है। इनकी राखमें जिने अंग्रेजी में कैल्स कहते हैं नैलिन् ०.१ से ०.३ प्रति शत तक विद्यमान है। चिली देशके शोराके साथ साथ ०.२ प्रति शत सैन्धक नैलेत भी विद्यमान है। यह मछलियोंमें भी पाया गया है।

कैल्समें नैलिन् नैलिदोंके रूपमें रहता है। इनके साथ साथ बहुतसे गन्धेत, हरिद, अरुणिद आदि भी रहते हैं। घोल गरम करके रवा बनने के लिये रख दिया जाता है जिसमें गन्धेत, हरिद आदिके रवे पहले बन जाते हैं और वे पृथक् कर लिये जाते हैं। अवशिष्ट द्रवमें अब पांशुज नैलिद रह जाता है।

पांशुज नैलिदके घोलमें वूँद वूँद करके हरिन्-जल डालो। पहले लालभूरा रंग प्रतीत होगा क्योंकि नैलिन् मुक्त होकर पांशुज नैलिदमें घुल गया है। थोड़ासा हरिन् जल और डालनेसे और नैलिन् निकलता है। इस प्रकार धीरे धीरे सब नैलिन् निकलकर बर्त्तनमें (या परख नलीमें) काले अवक्षेपके रूपमें बैठ जाता है। नैलिन्के ऊपरका पानी थोड़ा पीनापन लिये होता है क्योंकि नैलिन् ३६१६ भाग जल में केवल १ भाग ही घुलनशील है। नैलिन्के रवे सुखाये जा सकते हैं। इनको गरम करनेसे नीले रंगकी वाष्पें बढेंगी। इस प्रयोगमें प्रक्रिया इस प्रकार थी—

$$२ \text{ पां नै} + ३ = २ \text{ पां ह} + \text{नै},$$

नैलिन्के उत्पन्न करनेकी दूसरी विधि वैसी ही है जैसी अरुणिन् और हरिन्की थी। अर्थात्

पांशुज नैलिदको मांगनीज-द्विओषिदके साथ संपृक्त गन्धकाम्ल डालकर गरम करते हैं। ऐसा करनेसे नैलिन्की वाष्पें उठने लगती हैं। प्रक्रिया इस प्रकार है—

$$२ \text{ पां नै} + \text{मा ओ}_२ + ३ \text{ उ}_२ \text{ ग ओ}_२ = \text{नै}_२ + २ \text{ पां उ ग ओ}_२ + \text{मा ग ओ}_२ + २ \text{ ड}_२ \text{ ओ}_२$$

आजकल नैलिन् सैन्धकम् नैलेत, सै नै ओ_१, से उत्पन्न किया जाता है। इस कामके लिये गन्धकाम्ल और सैन्धक अर्धगन्धित, सै ग उ ओ_१, काममें लाया जाता है। प्रक्रिया इस प्रकार है—

$$(क) \text{ सै नै ओ}_२ + \text{उ}_२ \text{ ग ओ}_२ = \text{सै उ ग ओ}_२ + \text{उ नै ओ}_२$$

$$(ख) \text{ उ नै ओ}_२ + \text{पु उ}_२ \text{ ग ओ}_२ = \text{नै}_२ + \text{पु उ}_२ \text{ ग ओ}_२ + \text{उ}_२ \text{ ओ}_२$$

इसमें सै उ ग ओ_१ से ड_२ ग ओ_१ उत्पन्न हो जाता है।

नैलिन्के गुण

यह काले खाकी रंगका ठोस पदार्थ है जो अपारदर्शी है। इसमें धातुकी सी कुछ चमक रहती है। इसका आपेक्षिक घनत्व ४.४४ है, द्रवांक ११४.२° और क्वथनांक १८४.३५° है। इसकी वाष्पका बहुत सुन्दर नीला रंग होता है।

इसका वाष्प घनत्व १२६ है अतः अणु-भार १२६ × २ = २५२ हुआ। इसका परमाणुभार १२६ है अतः इसके एक अणुमें २ परमाणु हैं। नैलिन्का वाष्प घनत्व ७००°श तक तो १२६ रहता है पर और अधिक गरम करनेसे इसमें कमी होती जाती है। यहाँ तक कि १७००°श पर जाकर घनत्वमें कमी होना बन्द होजाती है। १७००°श पर घनत्व केवल ६३ रह जाता है जिसके अनुसार ६३ × २ = १२६ रह जाता है अर्थात् इस तापक्रमपर इसके एक अणुमें एक ही परमाणु रह जाता है। यह परिवर्त्तन इस प्रकार हुआ—

$$\text{नै}_२ \rightleftharpoons २ \text{ नै}$$

हरिन् और अरुणिन्के विषयमें ऐसा नहीं होता है।

नैलिन् पानीमें बहुत कम घुलनशील है। केवल ३६१६ भाग पानीमें १ भाग। अतः नैलिनको पानी के साथ हिलानेसे घोलमें थोड़ा सा पीलापन ही आता है। पांशुज नैलिदमें घुलकर यह पां नै, यौगिक बनाता है—

पां नै + नै_२ = पां नै_३

इस कारण इसका रंग लाल भूरा हो जाता है।

हरोपिपील (क्लोरोफार्म) और कर्बनद्विगन्धिद में नैलिन् घुलकर नीले रंगका घोल देता है। यह मद्यमें भी घुलनशील है। $\frac{1}{2}$ औंस नैलिन्को $\frac{1}{4}$ औंस पांशुज नैलिद और १ पिंट शोधित मद्यमें घोलनेसे एक ओषधि बनती है जिसे अंग्रेजीमें 'टिंक्चर आव् आयोडिन' (Tincture of Iodine) कहते हैं।

नैलिन् मांडीके घोलके साथ घोर नीला रंग देता है। मांडीको पीसकर परखनलीमें पानीके साथ उबाल लेना चाहिये। तब ठंडे घोलमें नैलिन्की एक वूंद डालनेसे नीला रंग प्राप्त होगा। नैलिन्की परीक्षा इसी प्रकारकी जाती है।

यह तस्व स्फुर, पारदम् आदि तस्वोंसे संयुक्त होकर अरुणिन् और हरिन्के समान नैलिद बनाता है।

सर्व सिद्धान्त संग्रह

(गताङ्क से आगे)

[ले०—श्री गंगाप्रसादजी उपाध्याय, एम. ए.]

वैभाषिक मतम् ।

सौत्रान्तिकमतादल्प भेदो वैभाषिके मते ।

प्रत्यक्षत्वं तु बाह्यस्य कचिदेवानुमेयता ॥ १ ॥

सौत्रान्तिक मतसे वैभाषिक मतमें थोड़ा ही भेद है अर्थात् बाह्य पदार्थ प्रत्यक्ष है। अनुमान केवल कहीं कहीं ही लगता है ॥ १ ॥

पूर्व परानुभावेन पुञ्जीभूतास्सहस्रशः ।

परमाणु न एकत्वं एवात्र बाह्यार्थघनवत् स्थिताः ॥ २ ॥

परमाणुओंमें आगे पीछे रखे जा सकनेका स्वाभाव है। इसीसे हज़ारों परमाणुओंका पुंज बनकर बाह्य पदार्थोंमें स्थानता आती है ॥ २ ॥

दूरादेव वनं पश्यन् गत्वा तस्थान्तिकं पुनः ।

न वनं पश्यति कापि वल्लीवृक्षातिरेकतः ॥ ३ ॥

दूरसे वनको देखकर जब उसके पास जाते हैं तो वहां वल्ली और वृक्षके अतिरिक्त कोई ऐसी चीज़ नहीं दिखाई देती जिसे वन कहा जासके ॥ ३ ॥

मृदो घटत्वमायान्ति कपालत्वन्तु ते घटाः ।

कपालानि च चूर्णत्वं ते पुनः परमाणुताम् ॥ ४ ॥

मट्टीमें घटत्व आजाता है। घड़ोंमें कपालत्व। (कपाल कहते हैं, घड़ेके टुकड़ोंके) घड़ेके टुकड़े चूर चूर होकर फिर परमाणु के रूपमें हो जाते हैं ॥ ४ ॥

चतुर्णामपि बौद्धानामैक्यामध्यात्मनिर्णये ।

व्यावहारिक भेदेन विवदन्ते परस्परम् ॥ ५ ॥

अध्यात्मके निर्णयमें चारों बौद्ध एक हैं। केवल व्यवहारकी बातोंमें उनमें परस्पर विवाद है ॥ ५ ॥

बुद्धतत्त्वे स्थिता बौद्धा बुद्धिवृत्तिर्द्वधा मता ।

ज्ञानाज्ञानात्मिका चेति तत्र ज्ञानात्मिकामिह ॥ ६ ॥

प्रमाणत्वेन जानन्ति ह्यविद्यामूलिका प्रमा ।

मूलाज्ञाननिमित्तान्या स्कन्धायतनधातुजा ॥ ७ ॥

बौद्ध वह है जो बुद्धि तत्त्वको मानने वाले हैं। बुद्धि की वृत्ति दो तरहकी है। एक ज्ञानात्मिक, दूसरी अज्ञानात्मिक। ज्ञानात्मिक बुद्धिसे यथार्थ तत्व जाना जाता है। दूसरी अज्ञानात्मिका बुद्धि है जो अविद्याका कारण है। यह बुद्धि स्कन्ध, आयतन और धातुसे पैदा होती है।

प्रपञ्चजातमखिलं शरीरं भुवनात्मकम् ।

पञ्चस्कन्धा भवन्त्यत्र द्वादशायतनानिच ॥ ८ ॥

सर्वेषामपि बौद्धानां तथाष्टादश धातवः ।

ज्ञान संस्कार संज्ञानां वेदनारूपयोरपि ॥ ९ ॥

समूहः स्कन्धशब्दार्थः तत्तत्सन्तति वाचकः ।

ज्ञानसन्ततिरेवात्र विज्ञानस्कन्ध उच्यते ॥ १० ॥

सब बौद्धों का यह मत है कि समस्त प्रपंच संसार रूपी शरीर है। उसमें पांच स्कन्ध हैं। बारह आयतन हैं और अठारह भातु हैं। पांच स्कन्ध यह हैं ज्ञानस्कन्ध, संस्कारस्कन्ध। संज्ञास्कन्ध, वेदनास्कन्ध, रूपस्कन्ध। स्कन्धशब्द का अर्थ है समूह। इस प्रकार जिस जिसका समूह है उसीके नाम पर वह स्कन्ध है। जैसे ज्ञानके समूह या धाराको विज्ञान स्कन्ध कहते हैं। ॥—१०

संस्कार स्कन्ध इत्युक्तो वासनानान्तु संहतिः ।

सुख दुःखात्मिका बुद्धिस्था पेक्षात्मिका च सा ॥ ११

वेदनास्कन्ध इत्युक्तः संज्ञास्कन्धस्तु नाम यत् ।

रूपस्कन्धो भवत्यत्र मूर्तिभूतस्य संहतिः ॥ १२ ॥

वासनाके समूहको संस्कार स्कन्ध कहते हैं। सुख दुःख तथा इच्छा वाली बुद्धिको वेदनास्कन्ध कहते हैं। नामको संज्ञा स्कन्ध कहते हैं। मूर्तिमान चीजोंके समूहका नाम रूपस्कन्ध है। ॥ ११—१२

रूपस्योपचयः स्तम्भकुम्भादिरणु कल्पितः ।

पृथिव्यासस्यैरुपादि द्रवत्वादि भवेदयाम् ॥ १३ ॥

खम्भा, घड़ा आदि मूर्तिमान पदार्थ अणुओंसे बने हैं। पृथ्वीका गुण है कड़ापन तथा रूप। जल का द्रवत्व ॥ १३ ॥

उष्णत्वं तेजसोधातोर्वायुधातोस्तु शीतलः ।

एषां चतुर्णां धातूनां वर्णगन्धरसोजसाम् ॥ १४ ॥

पिण्डाज्जाताः पृथिव्याद्याः परमाणुचयाग्रमी ।

श्रोत्रन्तवक् चक्षुषी जिह्वा घ्राणं प्रत्ययपञ्चकम् ॥ १५

अग्नि धातुका गुण गर्मी है और वायु का ठण्डक। इन चारों धातुओंके रूप, गन्ध, रस और गर्मीका मिलाकर यह पृथ्वी आदि बने हैं। कान, खाल, आँख, जिह्वा और नाक यह पांच प्रत्यय या ज्ञानेन्द्रियां हैं।

वाक्पाद पाणि पाय्वादि ज्ञेयं कारकपञ्चकम् ।

सामुदायिक चैतन्यं बुद्धिः स्यात्करजमनः ॥ १६ ॥

वाणी, पैर हाथ, मन्त्र त्यागने के स्थान यह कारक पंचक अर्थात् पांच कर्म-इन्द्रियां हैं। परमाणुओंके समुदायमें जो चेतनता है उसका नाम बुद्धि है। मन करण या साधन है (जिसके द्वारा बुद्धि सुख तथा दुःखका अनुमान करती है) ॥ १६ ॥

नामजाति गुण द्रव्य क्रिया रूपेण पञ्चधा ।

कल्पितं भ्रान्तदृष्ट्यैव शरीरमुबनात्मकम् ॥ १७

संसार रूपी शरीरको भूतसे नाम जाति, गुण, द्रव्य, तथा क्रियाके विचारसे पांच रूप वाला मान लिया गया है ॥ १७ ॥

बौद्धशास्त्र प्रमेयन्तु प्रमाणद्विविधमतम् ।

कल्पनां पोदमभ्रान्तं प्रत्यक्षं कल्पना पुनः ॥ १८ ॥

नाम जाति गुण द्रव्य क्रियारूपेण पञ्चधा ।

लिङ्गदर्शनतो ज्ञानं लिङ्गन्यत्र अनुमानता ॥ १९ ॥

बौद्धशास्त्रों के अनुसार प्रमाण दो प्रकार का है। पहला प्रत्यक्ष प्रमाण जो कल्पना और भ्रान्ति, से रहित हो। कल्पना पाँच प्रकारके रूपवाली है नाम, जाति, गुण, द्रव्य और क्रिया। लिङ्ग (चिह्न) के देखने से लिङ्गी का जो ज्ञान होता है उसे अनुमान कहते हैं। ॥ १८ । १९ ।

चतुर्विधं यदज्ञानं प्रमाणाभ्यां निवर्तते ।

नष्टे चतुर्विधेऽज्ञाने मूला ज्ञानं निवर्तते ॥ २० ॥

जो चार प्रकार का अज्ञान है वह इन दो प्रमाणों से दूर हो जाता है। इस चार प्रकारके अज्ञानके दूर होने पर मूल अज्ञान दूर होता है ॥ २० ॥

मूलाज्ञाननिवृत्तौ च विशुद्ध ज्ञानसन्ततिः ।

शुद्ध बुद्ध्यविशेषो हि मोक्षो बुद्धमुनीरितः ॥ २१ ॥

मूल अज्ञान के दूर होनेपर शुद्ध ज्ञानकी धारा उत्पन्न होती है। बुद्ध मुनि ने कहा है कि यह शुद्ध बुद्धि ही मोक्ष है ॥ २१ ॥

उत्पत्तिस्थिति भङ्ग दोष रहितां सर्वाशयोऽमूलिनीं प्राहोत्सर्गवियोगयोगजनितां नाभावाभावान्विताम् ।

तामन्तर्द्वयवर्जितां निरुपमामाकाशवन्निर्मलां

प्रज्ञां पारमितां धनस्य जननीं शरखन्तु बुद्ध्यर्थिनः ॥ २२

हे बुद्धि के चाहने वालो! उस प्रज्ञा (बुद्धि) को सुनो जो उत्पत्ति, स्थिति और नाशके दोष से रहित है, जो सब इच्छाओंको जड़से काटने वाली है, जो ग्रहण करने तथा छोड़ने आदि द्वन्द्वों के भगड़ोंसे रहित योग से उत्पन्न होती है। जो भाव और अभाव दोनों से परे है, जिसके भीतर द्वन्द्व नहीं हैं। जिसकी उपमा नहीं दी जा सकती, जो आकाशके समान निर्मल है, जो बड़ी है और धन को उत्पन्न करने वाली है ॥२२॥

अतिस्तुतिपरैरुक्तो यस्तु वैशेषिकादिभिः ।

ईश्वरो नेष्यतेऽस्माभिः स निराक्रियतेऽधुना ॥२३॥

वैशेषिक आदि बहुत खुशामद करने वालों ने जो ईश्वर माना है उसे हम नहीं मानते। अब उसका खण्डन करेंगे ॥२३॥

हेयोपादेय तत्त्वञ्च मोक्षोपायञ्चवेत्ति यः ।

स एव नः प्रमाणं स्यान्न सर्वज्ञत्वव्येति ॥२४॥

हम उसीको प्रमाण मानते हैं जो त्याग ने योग्य और ग्रहण करने योग्य तत्त्वको तथा मोक्षके उपायको जानता है। तुम्हारे कहे हुये सर्वज्ञ ईश्वरको नहीं मानते ॥२४॥

दूरं पश्यतु वा मा वा तत्त्वमिष्टं प्रपश्यतु ।

प्रमाणं दूरदर्शी चेद्वयं गृध्रानुपास्महे ॥२५॥

दूरकी वस्तु देख सके या न देख सके। मतलबकी बातको देखे। अगर दूरदर्शीको ही प्रमाण मानता हो तो हम गिद्ध की डपासना करेंगे क्यों कि गिद्ध बहुत दूर की वस्तु देख लेता है।

देशोपिपीलिकादीनां सङ्ख्याज्ञः कश्चिदस्ति किम् ।

सर्वकर्तृत्वमीशस्य कथितं नोपपद्यते ॥२६॥

क्या कोई देश में ऐसा है जो चींटियों वगैरह की संख्या जानता है। जो तुमने कहा कि ईश्वर सबको बनाता है। यह बात युक्ति शून्य है। ॥२६॥

यदि स्यात् सर्वकर्त्ताऽसावधर्मेऽपि प्रवर्तयेत् ।

अयुक्तं कारयन् लोकान् कथं युक्ते प्रवर्तयेत् ॥२७॥

अगर ईश्वर को सब चीजों का बनाने वाला ब्रह्मा तो अधर्म में प्रवृत्तिकराने वाला भी वही

हुआ। जब अनुचित चीजोंको आदमियों से कराता है तो उचित कार्यों में उनकी प्रवृत्ति कैसे करा सकता है ॥२७॥

उपेक्षैव च साधूनां युक्तासाधौ क्रियाभवेत् ।

न चत चारविक्षेपः साधूनां साधुचेष्टितम् ॥२८॥

अच्छे पुरुषों को यही उचित है कि वह बुरे काम में उपेक्षा करें। अच्छे आदमियोंको यह शोभा नहीं देता कि धाव में नमक छिड़का करें ॥२८॥

ईश्वरेणैव शास्त्राणि सर्वाण्यधिकृतानि चेत् ।

कथं प्रमाणं तद्वाक्यं पूर्वापर पराहतम् ॥२९॥

अगर सब शास्त्र ईश्वरके ही बनाये हैं तो उनको प्रमाण कैसा माना जाय क्योंकि उनमें पूर्वापर विरोध है ॥२९॥

कारयेद्धर्ममात्रञ्चेदेकशास्त्रप्रवर्तकः ।

कथं प्रादेशिकस्यास्य सर्वकर्तृत्वमुच्यते ॥३०॥

यदि वह केवल धर्म में ही प्रवृत्ति कराता है तो वह केवल एक शास्त्रका ही प्रवर्तक ठहरा। जो एक देशीय कर्त्ता हो उसको सबका बनाने वाला कैसे कह सकते हैं ॥३०॥

ईशः प्रयोजनाकाङ्क्षी जगत् सृजति वा न वा ।

काङ्क्षते चेदसंपूर्णो न चेन्नैव प्रवर्तते ॥३१॥

ईश्वर जगत्के बनाने में प्रयोजन रखता है या नहीं। यदि रखता है तो अपूर्ण है। यदि नहीं रखता तो बनाता कैसे है ॥३१॥

प्रवर्तते किमीशस्ते भ्रान्तवन्निष्प्रयोजने ।

छागादीनां पुरीषादेवर्तुलीकरणेन किम् ॥३२॥

क्या तुम्हारा ईश्वर भूले आदमियों के समान बिना प्रयोजन के काम करता है, भला बताओ कि बकरी आदिके मलको गोल गोल बनानेका क्या प्रयोजन है ? ॥३२॥

क्रीडार्थेयं प्रवृत्तिश्चेत् क्रीडते किन्नु बालवत् ।

अजस्र क्रीडतस्तस्य दुःखमेव भवेत्यलम् ॥३३॥

यदि कहा कि वह क्रीड़ा के लिये काम करता है तो क्या बच्चों के समान खेलता है। लगातार

खेलने रङ्गने से तो अन्त में दुःख ही होता होगा ॥३३॥

अज्ञो जन्तुरनीशोऽयमात्ममनस्सुखदुःखयोः ।

ईश्वर प्रेरितो गच्छेत् स्वर्गं वा श्रममेव च ॥ ३४ ॥

(तुम्हारे कहने के अनुसार तो) यह मूर्ख जीव अपने आत्मा, मन, सुख और दुःख पर कोई वश नहीं रखता । ईश्वर की प्रेरणा से चाहे स्वर्ग जाय चाहे नरक में ॥ ३४ ॥

तप्त लोहाभितापाधैरीशेनाल्प सुखेच्छना ।

प्राणिनो नरके कष्टेव प्रार्थैर्वियोजिताः ॥ ३५ ॥

ईश्वर अपनी थोड़ी से सुख की इच्छा से प्राणियों को नरक में डाल कर गर्म छोहे से कष्ट देकर उनके प्राण निकालना है ॥ ३५ ॥

वरप्रदाने शक्तश्चेत् ब्रह्महत्यादि कारिणे ।

स्वर्गं दद्यात् स्वतंत्रः स्यान् नरकं सोमयाजिने ॥ ३६ ॥

यदि ईश्वर में वर देने की शक्ति है तो ब्रह्म हत्यादि पाप करने वाले को स्वर्ग और सोमयज्ञ करने वाले को नरक क्यों नहीं देता । ३६ ॥

कर्मानुगुणदाता चेदीशः स्यात्खिलोजनः ।

दाने स्वातंत्र्यहीनस्सन् सर्वेशः कर्ममुच्यते ॥ ३७ ॥

यदि कहो कि कर्मों के अनुसार फल देता है तो इस हिसाब से सभी लोग ईश्वर हैं । जो दान देने में स्वतंत्र नहीं उसको सर्वेश क्यों कहते हो ॥ ३७ ॥

एवं नैयायिकाद्युक्त सर्वज्ञेशनिराक्रिया ।

हेयोपादेय मात्रज्ञो ब्राह्म बुद्धमुनिस्ततः ॥ ३८ ॥

इस प्रकार नैयायिक आदि लोगों के सर्वज्ञ ईश्वर का खण्डन हो गया । इसलिये बुद्ध मुनि को ही मानना चाहिये जो ग्रहण करने योग्य और छोड़ने योग्य वस्तुओं को जानता है ॥ ३८ ॥

चैत्यं बन्देत्तच्चैत्याद्या धर्मा बुद्धागमोदिताः ।

अनुष्ठेया न यागाद्या वेदाद्यागमचोदिताः ॥ ३९ ॥

चैत्य (स्तूप) को नमस्कार करना चाहिये स्तूप आदि सम्बन्धी धर्म बुद्ध शास्त्र में बताये गये हैं वेदादि शास्त्रों में बताये हुए यज्ञ आदि नहीं करने चाहिये । ३९ ॥

क्रियायां देवतायाञ्च योगे शून्यपदे क्रमात् ।

वैभाषिकादयो बौद्धाः स्थिताश्चत्वारण्यते ॥ ४० ॥

वैभाषिक आदि चार प्रकार के बौद्ध हैं । वे क्रिया, देवता, योग और शून्य चार बातों पर बल देते हैं ॥ ४० ॥

इति बौद्धपक्षे वैभाषिक मतम् ।

यः बौद्धपक्ष में वैभाषिक मत हुआ ।

लोकायताहृत माध्यमिक योगाचार सौत्रान्तिक

वैभाषिक मतानि षट् समाप्तानि ।

यह लोकायत, आर्हत, माध्यमिक, योगाचार, सौत्रान्तिक और वैभाषिक छः मत समाप्त हुये ।

इति श्री मच्छङ्कराचार्य विरचिते सर्वदर्शन सिद्धान्तसंग्रहे बौद्धपक्षो नामचतुर्थप्रकरणम् ॥

यह श्री शंकराचार्य विरचित सर्वदर्शन सिद्धान्तसंग्रह का बौद्ध पक्ष नामी चौथा प्रकरण समाप्त हुआ ।

पांचवां अध्याय

अथ वैशेषिक पक्षः

नास्तिकान् वेदवाह्यांस्तान् बौद्धलोकायताहृतान् ।

निराकरोति वेदार्थवादी वैशेषिकोऽधुना ॥ १ ॥

बौद्ध, लोकायत और आर्हत जो वेद विरुद्ध नास्तिक मत हैं उनका अब वेदानुयायी वैशेषिक खण्डन करता है । १ ।

वेद मार्ग परिभ्रष्टा विशिष्टाः परदर्शने ।

बौद्धादयो विशिष्टास्ते न भवन्ति द्विजाः पुनः ॥ २ ॥

वेद मार्ग से भ्रष्ट दूसरे दर्शनों में मान पाने वाले बौद्ध आदि लोग अपने ही दर्शनों तक मान के योग्य हैं । ब्राह्मण नहीं हैं । २ ।

अतो बुद्धादिभिर्नित्यं वेदब्राह्मणनिन्दया ।

आत्मवञ्चकता कष्टा सर्वत्रा घोषिता भुवि ॥ ३ ॥

इसलिये बुद्ध आदि लोगों ने वेद और ब्राह्मण की निन्दा करके हर जगह संसार में अपनी ही दयनीय आत्मवञ्चकता (अपनी आत्मा को धोखा

देना) प्रसिद्ध की है। अर्थात् यह लोग अपने ही आत्मा को धोखा देते हैं।

प्रमाणमेव वेदस्थः सर्वेश्वरकृतवतः।

स एव कर्मफलदो जीवानां पारिशेष्यतः ॥ ४ ॥

ईश्वर के बनाये होने से वेद प्रमाणिक हैं पारिशेष्य युक्ति से ही वही जीवों का फल दाता सिद्ध होता है ॥ ४ ॥

पारिशेष्य युक्ति यह है—जब जो फल की इच्छासे कर्म करते हैं। जीवों में से कोई एक दूसरे को फल नहीं दे सकता। उसके लिये जीवों से भिन्न (पृथक् पचा हुआ) कोई फलदाता होना चाहिये। जो सब फल की इच्छा करने वाले जीवों को फल देने के। वही ईश्वर है।

जीवा वा जीव कर्माणि प्रकृतिः परमाणवः ॥

नेशते ह्यत्र जीवानां तत्तत्कर्मफलार्पणे ॥ ५ ॥

न जीव, न कर्म, न प्रकृति, न परमाणु इस संसार में जीवों के किये हुए कर्मों के फल देने में समर्थ है ॥ ५ ॥

जीवाः कर्मफलावाप्तौ शक्ताश्चेत्स्वसुखेतराः।

अप्रार्थितानि दुःखानि वारयन्तु प्रयत्नतः ॥ ६ ॥

अगर अपने सुख में रमे हुए जीव ही कर्म के फलके पाने में समर्थ होते तो वह परिश्रम करके न चाहे हुये दुःखों से दूर रह सकते। परन्तु ऐसा नहीं होता। कभी चाहे हुए सुख मिलते हैं कभी न चाहे हुये दुःख भी मिलते हैं ॥ ६ ॥

अशक्तान्यत्र कर्माणि जीवानां स्वफलार्पणे।

अचेतनत्वादगतेः स्वर्गादिफलं भूमिषु ॥ ७ ॥

कर्म जीवों को स्वयं फल नहीं दे सकते। क्योंकि न तो वह चेतन हैं न उनकी स्वर्गादि फल क्षेत्र में गति है ॥ ७ ॥

नाचेतनत्वात्प्रकृतेः फलदात्वसम्भवः।

अचेतनाः फलं दातुमशक्ताः परमाणवः ॥ ८ ॥

अचेतन होने से प्रकृति भी फल देने में समर्थ नहीं है। इसी प्रकार अचेतन परमाणु भी देने में असमर्थ हैं ॥ ८ ॥

कालोऽप्यचेतनस्तेषां नहि कर्मफलप्रदः।

अतोऽन्यः फलदो लोकेभवत्येभ्यो विलक्षणः ॥ ९ ॥

काल भी अचेतन है इसलिये वह भी कर्मों के फल का दाता नहीं हो सकता। इसलिये संसारमें कोई और ही विलक्षण शक्ति फल देने वाली होनी चाहिये ॥ ९ ॥

स तु प्राणि विशेषांश्च देशानपि तदाश्रयान्।

जानन् सर्वज्ञ एवेष्टो नान्ये बौद्धादि संमताः ॥ १० ॥

वही ईश्वर भिन्न २ प्राणियों को और देशों को जहाँ वह रहते हैं जानता है। इसलिये उस को सर्वज्ञ मानना चाहिये। न कि बौद्ध आदि दूसरे लोगों के बतये हुये ॥ १० ॥

अजानन् प्राणिनो लोके हेयापादेय मात्रवित्।

प्रादेशिको न सर्वज्ञो नास्मदादि विलक्षणः ॥ ११ ॥

बौद्ध लोग जिसको मानते हैं वह केवल त्यागने और ग्रहण करने के योग्य बातों को जानता है। उसको सब प्राणियों का ज्ञान नहीं है। वह परिमित ज्ञानवाला है। सर्वज्ञ नहीं है। इसलिये हम जैसे लोगों से उसमें कोई भी विलक्षणता नहीं है ॥ ११ ॥

वेदैकदेशं दृष्ट्वा तु कारीरी वृष्टिशोधकम्।

अदृष्टयोश्च विश्वासः कार्यः स्वर्गापवर्गयोः ॥ १२ ॥

वेद के एक देश को जिसमें कारीरीनामी यज्ञ के करने से वर्षा हो जाती है रुद्धा जानकर स्वर्ग और मोक्ष आदि अदृष्ट चीजों पर भी विश्वास करना चाहिये ॥ १२ ॥

कारीरीष्टयुक्त वृष्टिश्च द्रष्टव्यादृष्ट निर्णये।

चित्रादेः पुत्र पश्वाप्तिर्द्रष्टव्यादृष्ट निर्णये ॥ १३ ॥

अदृष्ट के निर्णय के लिये कारीरी यज्ञ से होने वाली वृष्टि का दृष्टान्त लेना चाहिये। अदृश्य के निर्णय के लिये चित्रा आदि यज्ञ से पुत्र और पशु आदि की प्राप्ति का दृष्टान्त लेना चाहिये। (वेद कहता है कि कारीरी यज्ञ करो तो वर्षा होगी यज्ञ किया गया और वर्षा हुई। इसी प्रकार चित्रा आदि यज्ञों से भी पुत्र पश्वादि की भी प्राप्ति हुई इससे सिद्ध है कि वेदों में ही

हुई अन्य बातें भी जिनका अनुभव यहाँ नहीं हो सकता ठीक ही होगी) ॥ १३ ॥

ज्योतिःशास्त्रोक्तका प्रहणं तन्निर्दर्शनम् ।

दृष्टैक देशप्रामाण्यं यत्तुक्तं सौगतादिभिः ॥ १४ ॥

तच्च वेदादपहृतं सर्वं लोकप्रतारकैः ।

मन्त्र व्याकरणं दृष्ट्वा मन्त्रा विरचिताः पुनः ॥ १५ ॥

ज्योतिःशास्त्रमें कहा बात ठीक हेनेका प्रमाण ग्रहण सूर्य और चन्द्रग्रहण से मिलता है। और जो बुद्ध आदिने केवल उस चीज़ का प्रमाणिक माना है जो देखी गई हो यह उन संसार के धोखा देनेवालों ने वेदों से लेली है। मंत्रोंका व्याकरण पढ़कर फिर मंत्र बना लिये हैं ॥ १५ ॥

अपि सम्मिश्र जातस्ते सिद्ध मन्त्रस्थाकृताः ।

बौद्धागमैभ्यो दृष्टार्था न हता वैदिकैः क्वचित् १६

अक्षरोंके विशेष प्रकारसे जोड़नेसे (जादू टोने में जो असर हो जाता है उसके मंत्र भी इन्होंने (वेदोंको देखकर ही) बना लिये हैं। वैदिक लोग ने बौद्ध शास्त्रोंको देखकर कोई भी चीज़ नहीं ली है ॥ १६ ॥

वेदस्यैव षडङ्गानि यतश्शास्त्रादिकानि वै ।

नान्याग माङ्गता तेषां न काप्युक्ता परैरपि ॥ १७ ॥

शिक्षा आदि छः अङ्ग वेदोंके ही हैं। अन्य जैन आदि ग्रन्थोंके नहीं और न कहीं किसी ने ऐसा कहा ही है ॥ १७ ॥

अतो वेदत्रयीयस्त्वं नास्ति आगमसम्भवात् ।

षट्पदार्थपरिज्ञानान्मोक्षं वैशेषिका विदुः १८

इसलिये वेद नास्तिकोंके सब ग्रन्थोंसे बलवान हैं। वैशेषिकों का मत है कि छः पदार्थोंके ज्ञानसे मोक्ष होता है ॥ १८ ॥

तदन्तर्गत एवेशो जीवात्सर्वमिदं जगत् ।

द्रव्यं गुणस्तथा कमसामान्यं यत्परापरम् ॥ १९ ॥

विशेष स्समवायश्च षट् पदार्था इहेरिताः ।

पृथिव्यापरा तथा तेजो वायु राकाशमेव च ॥ २० ॥

दिक्कालात्ममनासीति नवद्रव्याणि तन्मते ।

पृथिवी गन्धवत्यापः सरसास्तेजसः प्रभा ॥ २१ ॥

अनुष्णाशीतसंस्पर्शो वायुश्चन्द्र गुणं नमः ।

दिक् पूर्वापरधीलिङ्गा कालः क्षिप्रचिरागतः ॥ २२ ॥

उन्हींके अन्तर्गत ईश्वर, जीव तथा अन्य जाह आत्राता है। पदार्थ छः हैं—द्रव्य गुण, कर्म, सामान्य, विशेष, समवाय। द्रव्य नौ हैं पृथिवी, जल, अग्नि, वायु, आकाश, दिशा, काल, आत्मा, मन। पृथिवी मन्त्रवाली है। जल रसवाला है। अग्नि प्रकाश वाली है। गर्मी और सर्दी रहित शांति वायुमें है। आकाशका गुण शब्द है। दिशा पूर्व और अगरेके ज्ञानसे मालूम हो जाती है और काल जल्दी और देरके ज्ञानसे। १९-२२

आत्माहं प्रत्ययात्सिद्धो मनोन्तःकरणं मतम् ।

अधोगमन्ययोगश्च मुक्त्वा द्रव्याश्रितागुणाः ॥ २३ ॥

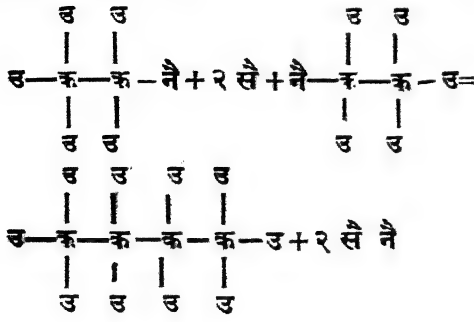
अहंभावसे आत्माकी सिद्धि होती है। मन भीतरी कारण अर्थात् इन्द्रिय है। गुण द्रव्यके आश्रित हैं। न कभी द्रव्योंसे अलग होते हैं और न दूसरोंके साथ मिलते हैं ॥ २३ ॥

विषम योगी या संपृक्त उदकर्वन

(गताङ्क से आगे)

[ले० श्री सत्यकाश बी० एस० सी० विशारद]

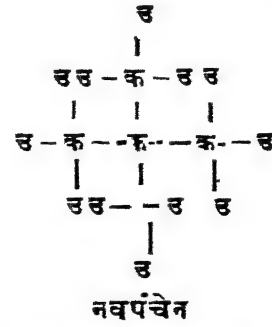
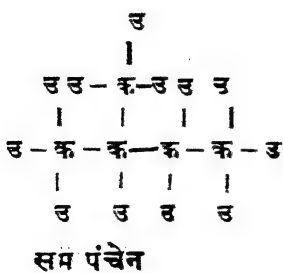
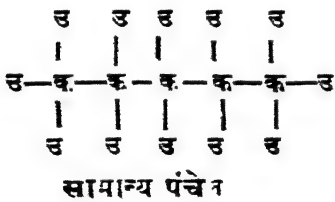
दारेनके गुण—दारेन घेरंगका वायव्य है। इसमें किसी प्रकारकी गन्ध नहीं होती है। पर यदि अन्य अशुद्धिधर्म मिली हों तो दुर्गन्ध मालूम होगी। —१६४ श पर ७६० मि० मी० दबाव पर यह द्रवीभूत किया जा सकता है। यदि दबाव एक दम बम कर दिया जाय तो द्रव उबलने लगता है और फिर ठोस हो जाता है। तापक्रम—१८६ श हो जाता है। द्रवदारेनका आपेक्षिक घनत्व ० श पर ०.५५४ है। यह वायव्य प्रकाश रहित लपकसे जलता है। यदि वायु या ओषजन से मित्राया जाय तो ज़ोरका विस्फोटन होता है। गन्धकाम्ल आदि अम्ल और ओषदीकरण वाले रसोंका इस पर कोई



सम नवनीतेनका संगठन निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जाता है—



पंचेन—क, उ, २—जिस प्रकार नवनीतेन दो प्रकारके पाये गये हैं, पंचेन तीन प्रकारके होते हैं—सामान्य पंचेन, समपंचेन, नवपंचेन और

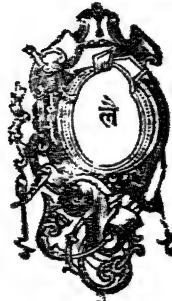


सम पंचेनको द्विदारील त्वलील दारेन, क, उ, उ क (क उ,)_२ भी कह सकते हैं। इसी प्रकार नवपंचेन चतुर्दारील दारेन, क (क उ,)_३ भी कहला सकता है।

अङ्क गणना

२ लोकोत्तर अङ्कगणना

[लेखक श्रीयुत बी. यल. जैन, चैतन्य, सी. टी.]



क्रि-अङ्कगणना का विस्तृत वृत्तान्त गताङ्कमें दिया गया था। उसमें दिखलाया गया था कि लौकिक गणनामें तो यथा आवश्यक अनेक प्रकारके कुछ नियत स्थानोंतक रची गई है। वरन् दूसरी “लोकोत्तर-अङ्कगणना” दो की संख्यासे लेकर उः अनन्ता-नन्त तक (upto infinity) अनन्तानन्त स्थान प्रमाण (Innumerable places) में है।

इस “लोकोत्तर अङ्कगणना” को निम्नोल्लिखित २१ विभागों और १४ धाराओं (progressions & series) में प्राचीन जैनाचार्योंने विभाजित किया है:—

- (क) लोकोत्तरअङ्कगणनाके २१ विभागोंके नाम
१. संख्यात के ३ विभाग—[१] जघन्य संख्यात [२] मध्य संख्यात [३] उत्कृष्ट-संख्यात।
 २. असंख्यात के ६ विभाग—[१] जघन्य-परीता संख्यात, [२] मध्य-परीतासंख्यात, [३] उत्कृष्ट-

ष्ट-परीता-संख्यात, [४] जघन्य-युक्तासंख्यात, [५] मध्य-युक्तासंख्यात, [६] उत्कृष्ट-युक्तासंख्यात, [७] जघन्य असंख्यातासंख्यात, [८] मध्य-असंख्यातासंख्यात, [९] उत्कृष्टअसंख्यातासंख्यात।

३. अनन्त के ६ विभाग—[१] जघन्य-परीतानन्त, [२] मध्य-परीतानन्त, [३] उत्कृष्ट-परीतानन्त, [४] जघन्य युक्तानन्त, [५] मध्य-युक्तानन्त, [६] उत्कृष्ट युक्तानन्त, [७] जघन्य-अनन्तानन्त, [८] मध्य-अनन्तानन्त, [९] उत्कृष्ट-अनन्तानन्त।

इस प्रकार लोकोत्तर अंकगणना के ये २१ विभागों के नाम हैं जिनमें से प्रत्येककी संख्याका निरूपण आगे होगा।

[ख] लोकोत्तर अंकगणना की १४ धाराओं के नाम।

[] सर्वधारा [२] समधारा [३] विषमधारा [४] कृतिधारा या वर्गधारा [५] अकृतिधारा या अवर्गधारा [६] घन धारा [७] अघनगधारा [८] कृतिमातृकधारा या वर्गमातृकधारा [९] अकृति मातृकधारा या अवर्गमातृकधारा [१०] घनमातृक धारा [११] अघनमातृकधारा [१२] द्विरूपवर्गधारा या द्विरूप कृतिधारा [१३] द्विरूपघनधारा [१४] द्विरूप घनाघन धारा।

पहले लौकिक अङ्क गणना के सम्बन्धमें बताया जा चुका है कि इसे हम संसारी मनुष्यों ने अपनी अपनी आवश्यकताओं को दृष्टि में रखते हुए अपनी अपनी बुद्धि व विचारानुसार अनेक प्रकार से नियत कर लिया है। किन्तु अलौकिक या लोकोत्तर अङ्कगणनाके सम्बन्धमें ऐसा नहीं है। यह गणना २ के अङ्क से प्रारम्भ होकर अनन्तानन्त (Infinity) तक अनन्तानन्त स्थान (endless places) प्रमाण है। दिव्य ज्ञान विशिष्ट पूर्वाचार्यों ने विश्वरचना सम्बन्धी अगणित पदार्थों व प्रत्येक पदार्थ की अगणित पर्यायों और उनके पारस्परिक अल्पबहुत्व आदि का दिग्दर्शन हम अल्पज्ञों को कराने के लिये इस लोकोत्तर अङ्क गणना को निम्नोल्लिखित ३ विभागों और

२१ उपविभागों में विभाजित किया है—

१. संख्यात—इसके ३ उपविभाग (१) जघन्य संख्यात (२) मध्य संख्यात और (३) उत्कृष्ट संख्यात हैं।

२. असंख्यात—इसके ६ उपविभाग (१) जघन्य-परीता संख्यात (२) मध्य-परीता संख्यात (३) उत्कृष्ट-परीतासंख्यात, [४] जघन्य-युक्तासंख्यात (५) मध्य-युक्तासंख्यात (६) उत्कृष्ट-युक्तासंख्यात, (७) जघन्य-असंख्यातासंख्यात (८) मध्य-असंख्याता संख्यात और (९) उत्कृष्ट असंख्यातासंख्यात हैं।

३. अनन्त—इसके भी ९ उपविभाग (१) जघन्य-परीतानन्त (२) मध्य-परीतानन्त (३) उत्कृष्ट-परीतानन्त (४) जघन्य-युक्तानन्त (५) मध्य-युक्तानन्त (६) उत्कृष्ट युक्तानन्त, (७) जघन्य-अनन्तानन्त (८) मध्य-अनन्तानन्त और (९) उत्कृष्ट अनन्तानन्त हैं।

इन जघन्य-संख्यात आदि २१ विभागोंका स्वरूप निम्न प्रकार है—

(१) जघन्य-संख्यात—२ का अङ्क है।

नोट—१ की संख्याको लोकोत्तर अङ्क गणना में पूर्वाचार्यों ने इसलिये नहीं गिनाया है कि १ को १ में गुणन करने या भाग देनेसे उसमें कुछ भी वृद्धि या हानि नहीं होती और न किसी भी अन्य संख्या-को १ से गुणन करने या १ पर भाग देनेसे उस संख्यामें वृद्धि हानि होती है और इसलिये “लोकोत्तर अंक-गणना”से जिन पदार्थोंके स्वरूपादि समझाने में सहायता ली जाती है उनमें १ के अङ्कसे कोई सहायता नहीं मिलती।

(२) मध्यसंख्यात—३, ४, ५, ६, ७, ८, ९, १०, ११..... इत्यादि उत्कृष्ट संख्यातसे १ कमकी संख्या तक।

(३) उत्कृष्टसंख्यात—जघन्य-परीतासंख्यातसे १ कम।

(४) जघन्य-परीतासंख्यात—यह संख्या यद्यपि इतनी अधिक बड़ी है कि इसे अङ्कों द्वारा लिखकर बताना तो नितान्त अशक्य है केवल दिव्य ज्ञान या अतेन्द्रिय ज्ञान गम्य ही है। इसे अङ्कोमें लिखकर

का उपरोक्त "शलाका कुंड" में डालकर इस दूसरे अनवस्था कुंडमें शिखाऊ भरी हुई सरसोंको भी निकाल कर जिस समुद्रमें पहिले अनवस्था कुंडकी सरसों समाप्त हुई थी उससे अगले द्वीपसे प्रारंभ करके एक एक सरसों प्रत्येक द्वीप और समुद्र में पूर्ववत् आगे आगेको डालते जाइये ।

जिस समुद्र या द्वीप पर पहुँच कर यह सरसों भी समाप्त हो जाय उस समुद्र या द्वीप की सूची समान व्यास वाला १००० महायोजन गहरा अब तीसरा अनवस्था कुंड बनाकर इसे भी पूर्ववत् सरसों से शिखाऊ भरिये और उपरोक्त "शलाका कुंड" में फिर एक अन्य तीसरा दाना सरसों का डालकर और बीसरे अनवस्था कुंड की सरसों भी निकालकर अगले अगले प्रत्येक द्वीप और समुद्रमें पूर्ववत् एक एक सरसों डालते जाइये ।

जिस समुद्र या द्वीपपर यह सरसों भी समाप्त हो जाय उस समुद्र या द्वीपकी सूचीकी बराबर व्यास वाला १००० महायोजन गहरा चौथा अनवस्था कुंड सरसोंसे फिर शिखाऊ भर कर एक अन्य चौथा दाना सरसोंका उपरोक्त शलाका कुंडमें डालिये और पूर्ववत् इस चौथे अनवस्था कुंडका भी रीता कर दांजिये ।

पूर्वोक्त प्रकार एकसे एक अगला अगला संखों गुण अधिक अधिक बड़ा नवीन नवीन अनवस्था कुंड बना बना कर और सरसोंमेंसे शिखाऊ भर भरके रीते करते जाइये और प्रति बार शलाका कुंडमें एक एक सरसों छोड़ते जाइये जबतक कि "शलाका कुंड" भी एक एक सरसों पड़ कर शिखाऊ ही न भरे । इस रीतिसे जब शलाका कुंड शिखाऊ भर जाय तब एक सरसों तीसरे कुंड "प्रति शलाका" नामकमें डालिये ।

पूर्वोक्त प्रकार प्रत्येक अगले अगले अधिक अधिक बड़े अनवस्था कुंडको सरसोंसे भर भर कर रीता करते समय एक एक सरसों अब दूसरे नवीन उतने ही बड़े शलाकाकुंडमें फिर बार बार डालते जाइये । जब फिर यह दूसरा शलाका कुंड भी शिखाऊ भर जाय तब दूसरा दाना सरसोंका प्रति शलाका कुंडमें डालिये । इसी प्रकार करते करते जब "प्रति शलाका

कुंड" भी भर जाय तब एक सरसों चौथे कुंड "महा शलाका" नामकमें डालिये ।

जिस क्रमसे एक बार प्रति शलाका कुंड भरा गया है उसी क्रमसे जब दूसरा उतना ही बड़ा प्रति शलाका कुंड भी भर जाय तब दूसरा दाना सरसोंका महा शलाका कुंडमें डालिये । इसी प्रकार जब एक एक सरसों पड़ कर "महा शलाका कुंड" भी शिखाऊ भर जाय तब सबसे बड़े अन्तिम अनवस्था कुंडमें जितनी सरसों समावे उसके दानोंकी संख्याकी बराबर "जघन्य परीता संख्यात" का प्रमाण है ।

(५) मध्य परीता संख्यात—जघन्य परीता संख्यात से १ अधिक से लेकर उत्कृष्ट परीतासंख्यात से १ कम तककी संख्याकी जितनी संख्यायें हैं वे सब ही "मध्य परीता संख्यात" की संख्यायें हैं ।

(६) उत्कृष्ट परीतासंख्यात—जघन्य युक्तासंख्यातकी संख्या से १ कम ।

(७) जघन्य युक्तासंख्यात—उपरोक्त जघन्यपरीता संख्यातकी संख्याका उसी प्रमाण घात (Power) करनेसे जो मंख्या प्राप्त हो, अर्थात् जघन्य परीता संख्यातकी महा संख्याको जघन्य-परीता-संख्यात जगह रखकर उन सबको परस्पर गुणन करनेसे जो महा महान् संख्या प्राप्त होगी वही जघन्य युक्ता-संख्यातकी संख्या है ।

(८) मध्य युक्तासंख्यात—जघन्य युक्तासंख्यातकी संख्यासे १ अधिक से लेकर उत्कृष्ट युक्तासंख्यातकी संख्या से १ कम तककी जितनी संख्यायें हैं वे सग मध्य युक्तासंख्यात की संख्यायें हैं ।

(९) उत्कृष्ट युक्तासंख्यात—जघन्य असंख्याता-संख्यातकी संख्यासे एक कम ॥

(१०) जघन्य असंख्यातासंख्यात—उपरोक्त जघन्य युक्तासंख्यातका वर्ग (Square) अर्थात् जघन्य युक्तासंख्यातको जघन्य युक्तासंख्यातमें गुणन करनेसे जो संख्या प्राप्त हो वही "जघन्य असंख्यातासंख्यात" की संख्या है ।

(११) मध्य—असंख्यातासंख्यात—जघन्य असंख्यातासंख्यातसे १ अधिकसे लेकर उत्कृष्ट

प्रमाण एक महाकल्प कालके समयों की संख्या।

२. असंख्यात लोक प्रमाण “स्थिति-बन्धाध्यवसाय स्थान” (कर्मस्थिति बन्ध को कारणभूत आत्म-परिणाम)।

३. “स्थिति-बन्धाध्यवसाय” से असंख्यात गुणित “अनुभाग बन्धाध्यवसाय” स्थान (कर्म अनुभाग बन्ध को कारणभूत आत्म-परिणाम)।

४. अनुभाग बन्धाध्यवसाय स्थान से असंख्यात गुणित मन-वचन-काय यागों के उत्कृष्ट अवभाग-प्रतिच्छेद (गुणों के अंश)।

पूर्वोक्त महाराशिमें इन चारों महाराशियों को जोड़ने से जो महान संख्या प्राप्त हो उसका फिर उप-युक्त विधिसे “शलाकात्रय निष्ठापन” करें। उत्तरमें जो अन्तिम महान् राशि प्राप्त हागी वही “जघन्य परीतान्त” का संख्या है।

(१४) मध्य परीतान्त—जघन्य परीतान्त से १ अधिक से लेकर “उत्कृष्ट परीतान्त” से १ कम तक की जितनी संख्याये हैं वे सब।

(१५) उत्कृष्ट परीतान्त-जघन्य युक्तान्त की संख्या से १ कम।

(१६) जघन्य युक्तान्त-उपरिक्त “जघन्य परीतान्त” की संख्या का उसी संख्या प्रमाण “बल” जघन्य परीतान्त की संख्या को “ज० परीतान्त” जगह रखकर सब को परस्पर गुणन करें।

❧ ए० “समय” कालद्रव्य का इतना अत्यन्त छोटा विभाग है जिसकी गिनती एक त्रिलमें उपरोक्त “जघन्य युक्तसंख्यात” की मह संख्या से भी बहुत अधिक है, अर्थात् जघन्य उक्तसंख्यात की संख्या प्रमाण “समयों” का एक “आवली काल” होता है और एक कोड़ा कोड़ी (१० नील) “आवली काल” से कुछ अधिक का एक नाड़ी फड़कन काल (जबकी एक हरत one Pulse-motion) होता है। कालके सूक्ष्म व स्थूल अंश की पूर्णतालिका “धर्म द्रव्य” की विधिकी व्याख्या स-बन्धी किसी स्वतंत्र लेखमें फिर करी दी जा सकेगी, यदि “विज्ञान” के पाठक संज्ञा रखेंगे।

(१७) मध्य युक्तान्त-जघन्य युक्तान्त से १ अधिक से लेकर उत्कृष्ट युक्तान्त से १ कम तक की सर्व संख्याये।

(१८) उत्कृष्ट युक्तान्त-जघन्य अनन्तान्त की संख्या से १ कम॥

(१९) जघन्य अनन्तान्त—जघन्य युक्तान्त का वर्ग (square)॥

(२०) मध्य अनन्तान्त—जघन्य अनन्तान्त से १ अधिक से लेकर उत्कृष्ट अनन्तान्त से १ कम तक की सब संख्याये॥

(२१) उत्कृष्ट अनन्तान्त—“जघन्य अनन्तान्त” की संख्या का उपयुक्त विधिसे “शलाकात्रय निष्ठापन” करें। ऐसा करने से जो एक महाराशि प्राप्त हो गयी वह मध्य-अनन्तान्त के अनन्तान्त भेदोंमें से एक भेद है।

यहाँ तक के मध्य अनन्तान्त तक के “सत्तय अनन्त” कहते हैं। इससे आगे निम्नोद्धित मध्य-अनन्तान्त के सर्व भेदों और उत्कृष्ट अनन्तान्त के “अक्षय अनन्त” कहते हैं। और इस प्रकार अनन्त के पूर्वोक्त ६ भेदों की जगह इस दूसरी अपेक्षा से केवल यह दो ही सामान्य भेद हैं।

अब उपरोक्त मध्य अनन्तान्त (उत्कृष्ट सत्तय अनन्त) में निम्नोक्त ६ “अक्षय अनन्त राशियाँ” जोड़ें :—

१. जीवराशि के अनन्तवें भाग “सिद्धराशि”
२. सिद्धराशि से अनन्त गुणी “निगोदजीव राशि”
३. सिद्धराशि से अनन्त गुणी सर्व “वनस्पति कायिक जीवराशि”।
४. सर्व जीवराशि से अनन्त गुणी “पुद्गल-राशि” के परमाणुओं की संख्या (Material atoms of the whole Universe)
५. सर्व पुद्गल राशि के परमाणुओं की संख्या से भी अनन्तान्त गुणी व्यवहारकालके त्रिकालवती

❧ यह ध्यान रहे कि पूर्वाचार्यों ने अपनी दिव्य दृष्टि से लेकर एक परमाणु (atom) का परिमाण अज्ञात

समयों की संख्या। (यह ध्यान रहे कि एक सेकंड या केवल एक त्रिल काल में असंख्यात "समय" होते हैं अर्थात् एक समय कालद्रव्यका इतना अत्यन्त सूक्ष्म विभाग है)।

६. सर्व अलोकाकाश (सर्व विश्वरचना या त्रिलोक सृष्टिके अतिरिक्त शेष सब असीम आकाश या शून्य स्थान (Space containing nothing) के अनन्तानन्त "प्रदेश") :-।

उपरोक्त "वत्कृष्ट सत्त्व अनन्त" में इन छहों "अक्षय अनन्त" राशियोंका जोड़नेसे जो जोड़फल प्राप्त होगा वह भी "मध्य अनन्तानन्त" का ही एक भाग है। इस योग फलका फिर "शलाकात्रय निष्ठापन करके उसमें निम्नलिखित दो महाराश और भिंलाये।

१. "धर्मद्रव्य" के अगुरुलघुत्व गुणके अनन्तानन्त अविभागीप्रतिच्छेदः।

छोटा बताया है कि जिस हाईड्रोजन गैस (Hydrogen gas) के स्रष्टालसंख (६००००००,०००००००००००-००००० चौबीस स्थान प्रमाण) अणु मिलकर तौलमें केवल "एक रस्सी भर" प्रमाणित हो चुके हैं उसी गैसके एक एक अणुमें भी स्रष्टालसंख परमाणुओंकी संख्या होती है।

४. "प्रदेश" आकाश (Space) के इतने अत्यन्त छोटे अंश को कहते हैं जिसमें पुद्गल (Matter) का केवल एक परमाणु समावे।

२. "अधर्मद्रव्य" के अगुरुलघुत्व गुण के अनन्तानन्त अविभागी प्रतिच्छेदः।

इस योग फलका फिर पूर्वोक्त रीति से "शलाकात्रय निष्ठापन" करें। प्राप्त हुई यह महाराशि भी "मध्य अनन्तानन्त" के अनन्तानन्त भागमेंसे एक भाग है।

इस अन्तमें प्राप्त हुई महाराशिको "कैवल्य ज्ञान" त्रिशलज्ञात्मक-सर्वज्ञता शक्तिके अविभागी प्रतिच्छेदों के समूहरूप राशिमेंसे घटावे और जो शेष बचे उसमें वही महान राशि जिसे घटाई है जोड़ दें। जो कुछ योगफल प्राप्त हो वही "वत्कृष्ट अनन्तानन्त" की संख्याका प्रमाण है। अर्थात् "वत्कृष्ट अनन्तानन्त" का परिमाण "कैवल्यज्ञान शक्ति" के अविभागी प्रतिच्छेदोंके परिमाणकी बराबर ही है जिसका महत्त्व हृदयाङ्कित करनेके लिये उपर्युक्त विधान द्वारा उसका वास्तविक रूप समझा दिया जाता है।

नोट—संख्याके उपर्युक्त ३ मूल विभागोंमें से संख्यातकी गणना तो "श्रुतिज्ञान" का प्रत्यक्ष विषय है। "असंख्यात" की गणना "अवधिज्ञान" (वाह्य इन्द्रियोंकी सहायतारहित सीमावद्ध आत्मप्रत्यक्ष ज्ञान) का प्रत्यक्ष विषय है।

✽ सर्वोत्कृष्ट परम पवित्र निर्मल आत्मा परमात्मा की असाधारण पूर्ण ज्ञान शक्ति का नाम ही "कैवल्यज्ञान शक्ति" है।



भारतीय संगीत

[लेखक श्री हरिनारायण मुकर्जी]

चित्र १

ॐ ष

र	ग	मा	प	ध	न
शीर्ष	नेत्र	मुख	कंठ	नाभि	गुह्य
अपभ	गान्धार	मध्यम	पंचम	धैवत	निषाद
र	ग	मा	प	ध	न
हिंडोल	दीपक	भैरव	मालकोष	श्री	मेघ
हेमन्त	वसन्त	शरत्	शिशिर	ग्रीष्म	वर्षा
तम	तम	सत्त्व	सत्त्व	रज	रज
शृंगार	आग्नेय	रुद्र	करुण	हास्य	मेह
पीत	रक्त	श्वेत	नील	कव्चूर	कृष्ण

श्रीरागः प्रथमः पुत्र ईश्वरस्य विमोहकः ।
 द्वितीयो माल कोषश्च कटिदेशान्महायशः ।
 हिंडोलस्तु तृतीयोऽभूत् सुतो विश्व विभूषणः ।
 नासादेशात् समुद्भूतो भैरवो भैरवः स्वयम् ।
 पंचाशच्च तथा वर्णो अङ्कनाम महेश्वरः ।
 स्वाधिष्ठान समुद्भूता जगद्बीज सर्मान्वताः ।
 रेतसस्तु जगत्सृष्टं मेघोहिजनने प्रियं ।
 महेशबलभः पुत्रोनीलो विष्णुपरक्रमः ।
 शीर्षस्थले च हिंडोलो नेत्रे वै दीपकस्तथा ।
 श्वेत नील पीत रक्त कव्चूर कृष्ण वर्णकः ॥

आज्ञा चक्रे भ्रुवोर्मध्ये परब्रह्मप्रदायकः ॥१॥
 महदंशश्च भूतानां चक्राश्चैव विशुद्धतः ॥२॥
 महेश्वरात्ततो जातः चक्राश्चैवमनाहतात् ॥३॥
 मणिपुर कनासेदं चक्रन्तत्सिद्धिमुक्तिदम् ॥४॥
 राशयोऽष्टादश तथा नक्षत्राणितथैवच ॥५॥
 क्षणवृद्धिं समायान्ति ततो रेतः प्रवर्तते ॥६॥
 आधाराश्च महान् षष्ठो दीपकस्य समुद्भवः ॥७॥
 भैरवो जायते वक्त्रे कंठे वै मालकोषिकः ॥८॥
 नभ्यस्ते किल श्रीरागो गुह्यो मेघः समाश्रितः ॥९॥

चित्र २
शिव शक्ति

सद्योजात पूर्व	वामदेव पश्चिम	अधोर उत्तर	तत्पुरुष दक्षिण	ईशान ऊर्ध्व	पार्वती शक्ति
मेघ	दीपक	भैरव	श्री	हिंडोल	मालकोष
निषाद	गान्धार	मध्यम	धैवत	ऋषभ	पञ्चम
हस्ति	छाग	वक्र	अश्व	गाभि	कोकिल
कृष्ण	रक्त	श्वेत	कर्कुर	पीत	नील
मोह	अग्नि	रुद्र	हास्य	मृंगार	करुण
वर्षा	ग्रीष्म	शरत्	हेमन्त	वसन्त	शिशिर
निशान्त	मध्याह्न	उषा	दिनान्त	मध्यरात्रि	उदय
स्वतः वृष्टिपात	अग्निपात	स्वतः घानिघूर्णन	स्वतः विश्राम- दायक भाव	स्वतः दोलन भाव	स्वतः शिला का द्रव होना
अपराह	मध्याह्न	प्रदोष	अरात्रि	पूर्वाह्न	शेष रात्रि
वर्षा	ग्रीष्म	शरत्	हेमन्त	वसन्त	शिशिर
मेघ	श्री	भैरव	हिंडोल	दीपक	मालकोष

शरदि भैरवो रागः शिशिरे मालकोषिकः ।
 हिंडोल राग हेमन्ते वसन्ते दीपकस्तथा ॥
 ग्रीष्मकाले च श्रीरागो वर्षायां मेघरागकः
 उषसि भैरवो रागः उदये मालकोषिकः ॥
 रात्र्यर्द्धे हिंडोल रागो मध्याह्ने दीपकस्तथा ॥
 दिनान्ते चैव श्रीरागो मेघराग निशान्तरे ॥

चित्र ३
शिवशक्ति

ईशान आकाश १	अघोर उत्तर ६	सद्योजात पूर्व ५	तत्पुरुष दक्षिण ४	वामदेव वर्षिचम ३	शक्ति पार्वती २
स्राम	तमचर	कुंजर	केकी	दादुर	कोकिल
ऋषभ	मध्यम	निषाद	धैवत	गांधार	पंचम
तम	सत्व	रज	रज	तम	सत्व
मध्यरात्रि	उषा	निशान्त	दिनान्त	मध्याह्न	उदय
हिंडोल	भैरव	मेघ	श्री	दीपक	मालकोष
{ अमहायण पौष }	{ आश्विन कार्तिक }	{ श्रावण भाद्र }	{ ज्येष्ठ आषाढ़ }	{ चैत्र वैशाख }	{ माघ फाल्गुन }
हेमन्त	शरत्	वर्षा	ग्रीष्म	वसन्त	शिशिर
अमरात्रि	प्रदोष	अपराह्न	मध्याह्न	पूर्वाह्न	शेषरात्रि
	६	५	४	३	२

सत्त्वांशभूतः खलु सत्वसंघे निषेविते, सत्वगुणैः समन्तात् । सत्त्वांश भूतौ किल रागयुग्म पूर्वस्मृतौ मैर व मालकोषौ ।

॥ सत्व ॥ पूर्वाह्न ॥

संगरागयुक्तनिशिसेव्यमानैर्विरागमिश्रैः स्वरमाश्रयद्भिः । रजोगुणौतौ निशिसेव्यमानौ । श्रीरागमेघौ निशिसंस्मृतौ तौ

॥ रज ॥ सायाह्न ॥

नैषैतमोभिर्वपुगावृतं हि ततो दिनानीह समुद्भवन्ति । तमोगुणौतौ परिसेव्यमानौ मध्येऽहि हिंडोलकदीपकौ च

॥ तम ॥ मध्याह्न ॥

वसन्तश्चैव पूर्वाह्नी ग्रीष्म मध्याह्न उच्यते ।

वर्षाचापराह्णे स्यात् प्रदोषे शरदः स्मृतः ॥

मन्ताह्नरात्रे स्यात् शिशिरस्तु तत्र परम् ।

दक्षदण्डप्रमेणैव जानीयात् ऋतुभेदकम् ॥

चित्र ४

मूर्च्छना

- १—सर ग म स नं धं पं सर ग स नं धं सर स नं
 २—र ग म प र स नं धं र ग म र स नं र ग र स
 ३—ग म प ध र स नं ग म प ग र स ग म ग र
 ४—म प ध न म ग र स म प ध म ग र म प म ग
 ५—प ध न स प म ग र प ध न प म ग प ध प म
 ६—ध न स' र' ध प म ग ध न स' ध प म ध न ध प
 ७—न स' र' ग' न ध प म न स' र' न ध प न स' न ध
 १—सर ग म नं धं पं मं सर ग नं धं पं सर नं धं
 २—र ग म प स नं धं पं र ग म स नं धं र ग स नं
 ३—ग म प ध र स नं धं ग म प र स नं ग म र स
 ४—म प ध न ग र स नं म प ध ग र स म प ग र
 ५—प ध न स' म ग र स प ध न म ग र प ध म ग
 ६—ध न स' र' प म ग र ध न स' प म ग ध न प म
 ७—न स' र' ग' ध प म ग न स' र' ध प म न स' ध प
 पं धं नं सर ग म—षड्ज मूर्च्छना—मं पं धं नं सर ग म—षड्ज मूर्च्छना
 धं नं सर ग म प—ऋषभ मूर्च्छना—पं धं नं सर ग म प—ऋषभ मूर्च्छना
 नं सर ग म प ध—गांधार मूर्च्छना—धं नं सर ग म प ध—गांधार मूर्च्छना
 सर ग म प ध न—मध्यम मूर्च्छना—नं सर ग म प ध न—मध्यम मूर्च्छना
 र ग म प ध न स'—पंचम मूर्च्छना—सर ग म प ध न स'—पंचम मूर्च्छना
 ग म प ध न स' र'—धैवत मूर्च्छना—र ग म प ध न स' र'—धैवत मूर्च्छना
 म प ध न स' र' ग'—निषाद मूर्च्छना—ग म प ध न स' र' ग'—निषाद मूर्च्छना

इन मूर्च्छनाओंके एक साथ लिखनेसे पं धं नं सर ग म प ध न स' र' ग' अथवा म प ध न सर ग म प ध न स' र' ग' होता है। इन स्थानोंका व्यवहार वीणादि यंत्रोंमें मेरु अथवा सारिकाके द्वारा होता है। जिन यंत्रोंमें परदा नहीं है उनमें इन स्थानोंका विशेष विचार यदि वादक चित्तमें रखे तो सहज ही में सब स्वरों को निकाल सकेंगे।

ऊपर लिखे हुए मूर्च्छनाओंमें से हर एक के और ८ प्रसार नीचे दिये जाते हैं। इनकी साधना अचूकी तरह करनी चाहिये।

१ सर ग म स नं धं पं र ग म स नं धं र ग स नं
 २ सर ग म स नं धं पं र ग म स नं धं ग म स नं
 ३ सर ग म स नं धं पं र ग म नं धं पं ग म धं पं
 ४ सर ग म स नं धं पं र ग म नं धं पं र ग धं पं
 ५ सर ग म स नं धं पं सर ग नं धं पं सर धं पं
 ६ सर ग म स नं धं पं सर ग नं धं पं सर नं धं
 ७ सर ग म स नं धं पं र ग म नं धं पं र ग नं धं
 ८ सर ग म स नं धं पं र ग म नं धं पं ग म नं धं
 षड्जका एक मूर्च्छना पहले दे चुके हैं इस लिए इन आठोंके लेकर ९ मूर्च्छनाएँ हुईं, इसी प्रकार बाकी ६ स्वरोंमें से हर एकके ९ मूर्च्छनाएँ शिष्याही स्वयं बनाकर कुल ६३ मूर्च्छनाओंका अभ्यास कर सकते हैं।

षड्ज ग्राम मूर्च्छना

उत्तर मन्द्रा	स	र	ग	म	प	ध	न
रजनी	नं	स	र	ग	म	प	ध
उत्तरायता	धं	नं	स	र	ग	म	प
शुद्ध षड्जा	पं	धं	नं	स	र	ग	म
मत्सरी कृता	मं	पं	धं	नं	स	र	ग
अश्वक्रान्ता	गं	मं	पं	धं	नं	स	र
अभिरुद्धता	रं	गं	मं	पं	धं	नं	स

मध्यम ग्राम मूर्च्छना

सौवीरी	म	प	ध	न	स'	र'	ग'
हरिणाश्वा	ग	म	प	ध	न	स'	र'
कलोपनता	र	ग	म	प	ध	न	स'
शुद्ध मध्या	स	र	ग	म	प	ध	न
मार्गी	नं	स	र	ग	म	प	ध
पौरवी	धं	नं	स	र	ग	म	प
हृष्यका	पं	धं	नं	स	र	ग	म

षड्ज ग्राम और मध्यम ग्राम के अन्तर्गत जों १४ मूर्च्छना संगति शास्त्र में दिखाई देती हैं उनमें षड्ज ग्राम में केवल २ स्थान (मध्य और मन्द्र) पाये जाते हैं और मध्यम ग्राममें भी दो स्थान (मध्य और तार) पाये जाते हैं । यह भी देखा जाता है । कि षड्ज ग्राम के प्रथम चार मूर्च्छना और मध्यम ग्राम के शेष चार मूर्च्छना एक ही है । मूर्च्छना प्रस्तार में ३ स्थानोंका व्यवहार होना उचित है मन्द्र और तार सम्पूर्ण व्यवहार किये जाये तो अच्छा ही है नहीं तो कम से कम ३ हर एक से ३-४ स्वरों का रहना आवश्यक

है । ग्रामोंमें षड्ज ग्राम ही मुख्य है । और आरोहण अवरोहण क्रमयुक्त सप्त स्वरको मूर्च्छना कहते हैं । इस प्रकार सप्तस्वर के विस्तार द्वारा ऊपर दिखाए हुए सप्त मूर्च्छना और शास्त्रोक्त मध्यम मूर्च्छना एकही हैं केवल विपरीत भावके हैं अर्थात् उल्लिखित षड्ज मूर्च्छना मध्यम ग्राम की हृष्यका मूर्च्छना है । किसी किसीने एक आठवां स्वर अर्थात् अन्य स्थानका प्रथम स्वरका भी प्रयोग किया है । क्यों कि इससे कुछ सहायता मिलती है । यह सब बातें साधन कालमें काममें आती हैं ।

चित्र ५

मूर्च्छना प्रस्तार अथवा राग-हेतु

१ ओड़व १५	शुद्ध २ षाड़व ६	३ सम्पूर्ण १	४ ओड़वौड़व २१०	मिश्र ५ षाड़वौड़व ८०	६ सम्पूर्णौड़व १५
स र ग म प	स र ग म प ध	स र ग म प ध न	ओड़व षाड़व	षाड़व षाड़व सम्पूर्ण षाड़व	सम्पूर्ण षाड़व
स र ग म ध	स र ग म प न		९०	३०	६
स र ग म न	स र ग प ध न		ओड़व सम्पूर्ण	षाड़व सम्पूर्ण	सम्पूर्ण
स र ग प ध	स र म प ध न		१५	६	६
स र ग प न	स ग म प ध न				
स र ग ध न	स र ग म म न				
स र म प ध					
स र म प न					
स र म ध न					
स र प ध न					
स ग म प ध					
स ग म प न					
स ग म ध न					
स ग प ध न					
स म प ध न					

१ मध्यसप्तकेन मूर्च्छना निर्देश कायौ मन्द्रतार सिद्ध-

२ ध (भरत टीका)

१ मध्यम स्वरेण वैष्णवे मूर्च्छना निर्देशः (संगीत रत्न-

कर की मतङ्ग टीका)

१—१५ ओड़व मेलों में पहला, तीसरा, छठा दसवां और पन्द्रहवां मेल के विचार करने से देखा जाता है कि लगातार दो स्वर वर्जित होने के कारण बहुत सी श्रुतियों का अभाव होता है और इस अवस्था में राग बनाने से कर्ण कटु हो जाता है। कदाचित् मिश्र रागों में इनको व्यवहार में लाने से कर्ण प्रिय हो सकते हैं बाकी १० ओड़व रागों में कुछ प्रचलित हैं जैसे चौथा (भूपाल, विभाष,) पाँचवा (हंसध्वनि) आठवाँ (सारंग) नवाँ (पुलि-

न्दिका) बारहवाँ (मालश्री) ग्यारहवाँ (हिंडोल, मालकोष)

२—तीसरा (देशकार) छठा (पुरिया, मारुवा, सौहिनी) चौथा (गौड़, मेघ)

३—देखिये राग मेळा चित्र (क)

मिश्र रागों में बहुत हो सकते हैं उनमें से कुछ प्रचलित हैं।

जैसे—

ओड़व षाड़व	.....स र मा प न.....ना ध प मा र स	(सुरट)
ओड़वसम्पूर्ण	.....स र मा प न.....ना ध प मा ग र स	(देश)
ओड़वसम्पूर्ण	.....स र मा प ना.....ना ध प म गा र स	(आसावरी)
षाड़वसम्पूर्ण	.....स र ग म प न.....न ध प म ग र स	(श्याम)
ओड़वसम्पूर्ण	.....स ग मा प न.....न ध प मा ग र स	(बेहाग)
ओड़वसम्पूर्ण	.....स गा म प ना.....ना धा प मा गा र स	(भीम पलश्री)
ओड़वसम्पूर्ण	.....स गा म प न.....न धा प म गा रा स	(मुलवान)

इत्यादि

इस प्रकार के और कुछ रागमेलों में दिखाये गये हैं।

ओड़बौड़व (२१०)

(१)

आरोही

अवरोही

१ स र ग म प	ध म ग र स
२	न म ग र स
३	ध प ग र स
४	न प ग र स
५	न ध ग र स
६	ध प म र स
७	न प म र स
८	न ध म र स
९	न ध प र स
१०	ध प म ग स
११	न प म ग स
१२	न ध म ग स
१३	न ध प ग स
१४	न ध प म स

इसी प्रकार से आरोही और अवरोही में क्रमशः स्वरों के अदल बदल से १५ × १४ अर्थात् २१० प्रस्तार बन सकते हैं।

ओड़व षाड़व—इसी प्रकार यदि हम आरोह में ५ और अवरोह में ६ स्वरों को क्रम से रखें तो देखेंगे कि ओड़व षाड़व के कुल ९० प्रस्तार हो सकते हैं।

ओड़व सम्पूर्ण—इसके १५ प्रस्तार हो सकते हैं।

षाड़वौड़व—इसके ६० प्रस्तार हो सकते हैं।

षाड़व षाड़व—इसके ३० प्रस्तार हो सकते हैं।

षाड़व सम्पूर्ण—इसके ६ प्रस्तार हो सकते हैं।

सम्पूर्णौड़व—इसके १५ प्रस्तार हो सकते हैं।

सम्पूर्ण षाड़व—इसके ६ प्रस्तार होते हैं।

मिश्र सम्पूर्ण—देखिये चित्र ५ (क)

चित्र ५ (क) शुद्ध
(आरोह और अवरोह दोनों समान)

संख्या

१ स र ग म प ध न	कल्याण
२ स रा ग म प ध न	त्रिवन बरारी
३ स र गा म प ध न	
४ स र ग मा प ध न	बेलावल, अलाहिया
५ स र ग म प धा न	
६ स र ग म प ध ना	
७ स रा ग म प ध न	धवलश्री
८ स रा ग मा प ध न	जयन्ती
९ स रा ग म प धा न	श्री, पुरवी, धानश्री
१० स र ग म प ध ना	
११ स र गा मा प ध न	
१२ स र गा म प धा न	
१३ स र गा म प ध ना	
१४ स र ग मा प धा न	

१५ स र ग मा प ध ना	
१६ स र ग म प धा ना	
१७ स रा गा मा प ध न	
१८ स रा गा म प धा न	
१९ स रा गा म प ध ना	
२० स रा ग मा प धा न	
२१ स रा ग मा प ध न	
२२ स रा ग म प धा ना	
२३ स र गा मा प धा न	
२४ स र गा मा प ध ना	
२५ स र गा म प धा ना	
२६ स र ग मा प धा ना	
२७ स रा गा मा प धा न	
२८ स रा गा मा प ध ना	
२९ स रा गा म प धा ना	
३० स रा ग मा प धा ना	
३१ स र गा मा प धा ना	
३२ स रा गा मा प धा ना	

क्रिफिट

दरबारी टोड़ी

भैरव, रामकेलि

काफी, बागेश्री

बहादुरी टोड़ी

जोगिया

दरबारी कानड़ा

भैरवी

मिश्र

आरोह और अवरोह में भिन्न भिन्न

१ स रा र ग म प ध न
२ स र गा ग म प ध न
३ स र गा मा म प ध न
४ स र ग म प धा ध न
५ स र ग म प धा ना न
६ स रा र गा ग म प ध न
७ स रा र ग मा म प ध न
८ स रा र ग म प धा ध न
९ स रा र ग म प धा ना न
१० स र गा ग मा म प ध न
११ स र गा ग म प धा ध न
१२ स र गा ग म प धा ना न खम्बाजी कानड़ा
१३ स र ग मा म प धा ध न
१४ स र ग मा म प धा ना न
१५ स र ग म प धा ना न
१६ स र गा ग मा म प ध न

- १७ स रार गा ग म प धा ध न
 १८ स रार गा ग म प ध ना न
 १९ स रार ग मा म प धा ध न
 २० स रार ग मा म प ध ना न
 २१ स रार ग म प धा ध ना न
 २२ स र गा ग मा म प धा ध न
 २३ स र गा ग मा म प ध ना न
 २४ स र गा ग म प धा ध ना न
 २५ स र ग मा म प धा ध ना न
 २६ स रार गा ग मा म प धा ध न
 २७ स रार गा ग मा म प ध ना न
 २८ स रार गा ग म प धा ध ना न
 २९ स रार ग मा म प धा ध ना न
 ३० स र गा ग मा म प धा ध ना न
 ३१ स रार गा ग मा म प धा ध ना न

{ भैरव बहार
 बहार भैरवी
 पंचम, जय जयन्ती
 रागसागर

चित्र ६

स्वर प्रस्तार

आर्चिक अथवा एक स्वर का प्रस्तार नहीं होता।
 गाथिक अथवा दो स्वरों के २१ प्रस्तार होते हैं।

- १ २ ३ ४ ५ ६
 स र स ग स म स प स ध स न
 र स ग स म स प स ध स न स
 ७ ८ ९ १० ११
 र ग र म र प र ध र न
 ग र म र प र ध र न र
 १२ १३ १४ १५
 म म ग प ग ध ग न
 म ग प ग ध ग न ग
 १६ १७ १८
 म प म ध म न
 प म ध म न म
 १९ २०
 प ध प न
 ध प न प
 २१
 ध न
 न ध

सामिक अथवा तीन स्वरों के ३२ प्रस्तार होते हैं।

१	२	३	४	५	६	७	८
स र ग	स र म	स र प	स र ध	स र न	स ग म	स ग प	स ग ध
र स ग	र स म	र स प	र स ध	र स न	ग स म	ग स प	ग स ध
स ग र	स म र	स प र	स ध र	स न र	स म ग	स प ग	स ध ग
ग स र	म स र	प स र	ध स र	न स र	म स ग	प स ग	ध स ग
र ग स	र म स	र प स	र ध स	र न स	ग म स	ग प स	ग ध स
ग र स	म र स	प र स	ध र स	न र स	म ग स	प ग स	ध ग स

इसी प्रकार से क्रमानुसार स ग न से आरम्भ करके स्वरों को रखने से और ८ प्रस्तार बनेंगे

इसी प्रकार से क्रमानुसार स ग न से आरम्भ करके स्वरों को रखने से और ८ प्रस्तार बनेंगे।

र ग प से आरम्भ करके क्रमानुसार रखने से ७ और र ग न से और ७ अर्थात् कुल मिला कर १४ प्रस्तार बनेंगे फिर ग ध न से आरम्भ करके स्वरों को रखने से ५ प्रस्तार और बनेंगे इस लिये ३ स्वरों के कुल $८ + ८ + १४ + ५ =$ प्रस्तार होते हैं।

इसी प्रकार से हम ४ स्वरों के ३५ प्रस्तार (इसको स्वरान्तर कहते हैं), ५ स्वरों के १२० ओड़व प्रस्तार और ६ स्वरों के ७२० षाड़व प्रस्तार बन सकते हैं। ग्रन्थ विस्तार के कारण मैंने सबको यहाँ पर

नहीं दिखलाया। अभ्यासार्थी को उचित है कि धैर्य के साथ इनको अभ्यास करे। ये सब के सब शुद्ध तान हैं। इनमें कुछ तान ऐसे हैं जिनको कूट तान कहते हैं। कुछ लोगों का विचार है कि कूटतान का अर्थ कोटि तान है परन्तु मेरे विचार में शब्द को बदल कर उसका दूसरा अर्थ करने की कोई आवश्यकता नहीं है। नीचे ७ स्वरों के ४६, ६ स्वरों के ३६ और पाँच स्वरों के २५ कूटतान का चित्र दिया जा रहा है।

(संख्याओं का संकेत— १=स, २=र, ३=ग, ४=म, ५=प, ६=ध और ७=न)

१	४	७	३	६	२	५
३	२	५	१	४	६	७
६	५	३	२	७	४	१
७	१	६	४	२	५	३
४	६	१	७	५	३	२
५	३	२	६	१	७	४
२	७	४	५	३	१	६

२	३	६	४	५	१	७
४	१	७	२	३	५	६
५	७	४	१	६	३	२
६	२	५	३	१	७	४
३	५	२	६	७	४	१
७	४	१	५	२	६	३
१	६	३	७	४	२	५

४	७	१	६	३	५	२		५	३	२	७	१	६	४
६	५	२	४	७	३	१		७	६	४	५	२	१	३
३	२	६	५	१	७	४		१	४	७	६	३	२	५
१	४	३	७	५	२	६		३	५	१	२	६	४	७
७	३	४	१	२	६	५		२	१	५	३	४	७	६
२	६	५	३	४	१	७		४	७	६	१	५	३	२
५	१	७	२	६	४	३		६	२	३	४	७	५	१

७	५	४	१	२	३	६		३	६	२	५	७	४	१
१	३	६	७	५	२	४		५	४	१	३	६	७	२
२	६	१	३	४	५	७		७	१	५	४	२	६	३
४	७	२	५	३	६	१		२	३	७	६	४	१	५
५	२	७	४	६	१	३		६	७	३	२	१	५	४
६	१	३	२	७	४	५		१	५	४	७	३	२	६
३	४	५	६	१	७	२		४	२	६	१	५	३	७

६	१	५	२	४	७	३	
२	७	३	६	१	४	५	
४	३	२	७	५	१	६	
५	६	४	१	७	३	२	
१	४	६	५	३	२	७	
३	२	७	४	६	५	१	
७	५	१	३	२	६	४	

किसी प्रकार से बनाया जाय सात स्वरों के कुल ४६ कूटतान होते हैं। इसकी विशेषता यह है कि हर एक तान नया होना चाहिए। इनका व्यवहार सब सम्पूर्ण रागों में हो सकता है।

सम्पर्ण तानों से षाड़व और ओड़व तान निकाले जा सकते हैं। ये नीचे दिये जा रहे हैं।

६ स्वरके ३६ कूटतान

१	३	५	२	४	६
४	२	६	१	५	३
२	६	३	४	१	५
६	४	२	५	३	१
५	१	४	३	६	२
३	५	१	६	२	४

४	६	२	५	१	३
१	५	३	४	२	६
५	३	६	१	४	२
३	१	५	२	६	४
२	४	१	६	३	५
६	२	४	३	५	१

२	६	४	३	५	१
५	३	१	२	६	४
३	१	४	५	२	६
१	५	३	६	४	२
६	२	५	४	१	३
४	६	२	१	३	५

५	१	३	६	२	४
२	६	४	५	३	१
६	४	१	२	५	३
४	२	६	३	१	५
३	५	२	१	४	६
१	३	५	४	६	२

३	५	१	४	६	२
६	४	२	३	१	५
४	२	५	६	३	१
२	६	४	१	५	३
१	३	६	५	२	४
५	१	३	२	४	६

६	२	४	१	३	५
३	१	५	६	४	२
१	५	२	३	६	४
५	३	१	४	२	६
४	६	३	२	५	१
२	४	६	५	१	३

पहले दिखा चुके हैं कि ६ स्वरके ७ प्रस्तार होते हैं। उनमेंसे हर एकके ऊपर लिखे हुए प्रकारसे ३६ कूटतान हाते हैं। षाड्ज रागोंमें इन तानोंका प्रयोग किया जाता है।

५ स्वर के २५ कूटतान

१ ३ ४ ५ २	१ ४ ३ ५ २	१ ५ ३ ४ २
३ २ ५ १ ४	२ १ ५ ३ ४	२ ४ ५ १ ३
५ ४ ३ २ १	३ २ १ ४ ५	३ १ २ ५ ४
२ ५ १ ४ ३	५ ३ ४ २ १	४ ३ १ २ ५
४ १ २ ३ ५	४ ५ २ १ ३	५ २ ४ ३ १
५ १ ३ २ ४	५ २ १ ४ ३	
३ ३ १ ४ ५	२ ४ ३ १ ५	
४ १ २ ३ १	३ १ ५ २ ४	
१ २ ४ ५ ३	१ ५ ४ ३ २	
३ ४ ५ १ २	४ ३ २ ५ १	

५ स्वर के २१ प्रसार होते हैं और उनमें से हर एकके उक्त प्रकार से २५ कूटतान होते हैं। ओड़व रागोंमें इन तानोंका प्रयोग किया जाता है।

यह तीन प्रकार के तान गमकयुक्त होनेसे "गमकतान" कहलाते हैं। विधि व नियम मानने वाले इन्हीं तानों का प्रयोग करते हैं, यों तो मनमाना तान सभी कोई व्यवहार करते हैं।

चित्र ७

वर्णालङ्कार

गानक्रियोच्यते वर्णः स चतुर्धा निरूपतः ।

स्थाय्यारोहवरोही च संचारीत्यथ लक्षणम् ॥

स्थित्वा स्थित्वा प्रयोगः स्यादेकस्यैव स्वरस्ययेः ।

स्थायी वर्णः स विज्ञेयः परावन्वर्थ नामकौ ॥

एतत्संमिश्रणाद्वर्णः संचारी परिकीर्तितः ।

त्रिशिष्टवर्ण सन्दर्भमलंकारं प्रचक्षते ॥

षेषामाद्यन्तयोरेकः स्वरस्ते स्थायी वर्णगाः ।

प्रसन्नादिः प्रसन्नान्तः प्रसन्नाद्यन्त संज्ञकः ॥

ततः प्रसन्नमध्यः स्यात् पंचमः क्रमरेचितः ।

प्रस्तारोऽथ प्रसादः स्यात् सप्तैवा स्थायिनी स्थिता ॥

मन्द्र प्रकरणेऽत्र स्थान्मूर्च्छना प्रथमस्वरः ।

स एव द्विगुणस्तारः पूर्वः पूर्वोऽथवा भवेत् ॥

मन्द्रः परस्ततस्तारः प्रसन्नोमृदुरित्यपि ।

मन्द्रस्तास्तु दीप्तः स्थान्मन्द्रो विन्दु शिरामवेत् ॥

ऊर्ध्वरेखा शिरास्तारो जिपौ त्रिवचनात्प्लुतः ।

स्थायी वर्ण ७

१ सां सां सां

२ सा' सा' सां

३ सां सा' सां

४ सां' सां' सां

- ५ सां रि सां, सां गम सां, सां पधनि सां
 ६ सां रि सा' साँ' गम सा', साँ' पधनि सा'
 ७ सा' रि सां, सां' गम साँ, सा' पधनि सां

सङ्गीत पर्णजात में उक्त ७ स्थायी वर्णों को भद्र, नन्द, जित, सोम, ग्रीव, भाल और प्रकाश बताये गये हैं और कहीं कहीं इनकी बोल में परिवर्तन किया गया है और "आंजनेयने कहा है" यह लिखा गया है। यहाँ दो उदाहरण दिये जा रहे हैं—

भद्र अलंकार—यमारभ्याग्रिमंगत्वा पुनः पूर्वस्वरंवदेत्
 भद्रसंज्ञमलंकारमांजनेयो ऽवदेत् सुधीः ॥
 सर स, र ग र, ग म ग, म प म, प ध प,
 ध न ध ।

नन्द अलङ्कार—(दीर्घ)

सा री सा, री गा री, गा मा गा, मा पा मा,
 पा धा पा, धा ना धा ।

संगीतरत्नाकर ग्रन्थमें स्थायी वर्णों का ठीक ठीक अर्थ यह कहा है कि रुक रुककर स्वरों का व्यवहार होगा और मन्द्र, मध्य और तार इनका भी व्यवहार विचारके साथ करना पड़ेगा । पारिजात ग्रन्थोक्त स्थायी वर्ण और रत्नाकरके संचारी वर्ण एकही मात्रा होते हैं क्योंकि स्थायी वर्ण पहले अलंकृत हुए हैं फिर उसके बाद आरोही और अवरोहीके (विपरीत) वर्ण और शेष संचारी वर्ण (आरोही और अवरोहीके मिश्रणसे) । स्थायी वर्णोंमें आरोहावरोह रीति रहनेसे उसे संचारी वर्ण कहते हैं । इसीलिए पारिजातके स्थायी वर्ण आरोहावरोह रीतियुक्त होनेके कारण यही अनुमान कर सकते हैं कि वह संचारी वर्ण ही हैं ।

आरोही वर्ण १२

स्यातां विस्तार्य निष्कर्षौ विन्दु अभ्युच्चयो परः

हसित प्रेक्षिताक्षिप्त सन्धिप्रज्ञादनास्तथा ॥

उद्गीतोद्ग्राहितौ तद्वत् त्रिवर्णो वेणुरीत्यमो ।

द्वादशारोहिवर्णस्थालंकाराः परिकीर्त्तिताः ॥

१ सा री गा मा पा धा नी

२ { सस रिरि गग मम पप धध निनि
 ससस सससस रिरिरि रिरिरि इत्यादि

३ सासासा रि गागागा म पापापा ध निनिनि

४ स ग प नि

५ सा रीरी गागागा मामामामा पापापापा धा ना धाधाधा नीनीनीनीनीनीनी ।

६ सररी रिगा गमा मपा पधा धनी

७ सगा गपा पनी

८ सरिगा गमपा पधनी

९ सससरि गामामामा पधा

१० सरिरिगा मपपपधा

११ सरिगगा मपधधधा

१२ ससस रिरिरि इत्यादि

अवरोहा वर्ण १२

उपर्युक्त आरोही वर्णों को अवरोहक्रम से उच्चारण करने से १२ अवरोही वर्ण होंगे ।

संचारी वर्ण २५

मन्द्रादिर्मन्द्रमध्यश्च मन्द्रान्तः स्यादतः परम् ।

प्रस्तारश्च प्रसादोऽथ व्यावृत्तस्खलितावपि ॥

परिवर्त्तान्तेप विन्दुद्वादितोर्मिसमासस्थथा ।

प्रेङ्क्षन्निष्कृजित स्येन क्रमोदधाटित रञ्जिताः ॥

संनिवृत्त प्रवृत्तोऽथ वेणुरचललिव स्वरः ।

हंकारो हादमानञ्चततः स्यादवलोकितः ॥

स्युः सञ्चारिन्यलंकाराः पञ्चविंशतिरित्यमी ॥

१ सगरी रिमगा गपमा मपधा पनिधा

२ गसरि मरिगा पगमा धमपा निपधा

३ रिगसा गमरी मपगा पधमा धनिपा

प्रस्तारानुसार इनके और तीन तीन तान होसकते हैं अर्थात् तीन स्वरोंके छः पूर्ण तान होते हैं । जैसे सरिग, रिसगा, सगरि, गसरि रिगसा, गरिसा ।

इसी प्रकार प्रत्येक तीन स्वरोंके अर्थात् अपूर्ण ३५ तानोंके छ छ पूर्ण तान होते हैं ।

४ सगा रिमा गपा मधा पनि

५ सरिसा रिगरी गमगा मपमा पधपा धनिधा

६ सागरिमासा रीमगपारी गापमधागा माधपनीमा

७ सगरिमा मरिगासा । रीमगाप पगमारी ।

गापमधा धमपागा । माधपनी निपधामा ।

८ सगमा रिमपा गपधा मधनी

- ८ सरिगा रिगमा गमपा मपधा पधनी
 १० सासासारिसा रीरीरीगरी गागागामगा मामा-
 मापमा पापापाधपा धाधाधानिधा
 ११ सरिगरि रिगमगा गमापमा मपधपा पधनिधा
 १२ मामामासमा पापापरिपा धाधाधागधा नीनी-
 नीसनी
 १३ सरिममा मगरिसा, रीगमापा पमगरी, गमग्धा
 धपमगा, मपधनी, निधपमा,
 १४ सरोरिसा रिगागरी गमागगा मपापमा पधाधपा
 धनीनिधा
 १५ सरिसागसा रिगरीमरी गमगापगा मपमाधमा
 पधानिधा
 १६ सप रीध गनि ससा
 १७ सरि सरिग सरिगम । रिग रिगम रिगमभा ।
 गम गमपा गमपधा । मप मपध मयन्तो ।
 १८ सरिपमगरि रिगधपमगा गमनीधपमा
 १९ सगरिसगरिसा । रिमग रिमगरो । गपम गपन
 गा । मधम मधप मा । पनिध पनिध पा ।
 २० सपागगरी रिधापमगा गनीधमा
 २१ सासरिमागारीरीगपागागागमत्रापा मामनीधा
 २२ सारी मरीसा रीगपगारी गमाधमागा मपनिपमा
 २३ सरिसा सरिगरिसा सरिगम गरिसा सरिगम
 पमगरिसा सरिगमपधपमगरिसा सरिगमप
 धनिधपमगरिसा
 २४ सगरिसा रिमगरी गमगा मधपमा पनिधपा
 २५ सगमामरिसा रिमपागरी गपधाधमगा
 मधनी निपमा

एतेषां चार्थलंकारा आरोहेण प्रदर्शिताः ।
 एतानेवावरोहेण प्राह श्रीकरणाग्रणीः ॥

सप्तलंकार ७

अन्येऽपिसप्तलङ्कारा गीतज्ञैः रूपदर्शिताः ।
 तारमन्द्रप्रसन्नश्च मन्द्रतार प्रसन्नकः ॥
 आवर्त्तकः सम्प्रदानो विधू तोऽप्युपलोककः ।
 उल्लासितश्चेति तेषामधुना लक्ष्यं कथ्यते ॥

१ सरिगमपाधनिसांसां

२ सांसांनिधपमगरिसां

३ ससरिरिससरिसा । सरिगगरिरिगरी । गगम-
 मगमगा । मममममपमा । पपधधपधपा ।
 धधनिनिधधनिधा ।

४ ससरिरिसस, गिरिगगरिरि, गगममगग, ममपपमम,
 पपधधपप, धधनिनिधध ।

५ सगसगा, रिमरिमा, गपगपा, मधमधा, पनिपनी

६ सरिसरिगरिगरी, रिगरिगमगमग, गमगमपमपमा,
 मपमपधपधपा, पधपधनिधनिधा ।

७ ससगसगा, रीरीमारिमा, गगपगापा, ममधमधा,
 पपनिपनी

शास्त्रमें इन ६३ वर्णालंकारों के त्रिषयमें समझाया
 गया है परन्तु वास्तव में लोग इनमेंसे ४ ही ५ का
 अभ्यास करते हैं । हमने ३६ वर्णालङ्कार सीखा था ।
 विद्यार्थी को उचित है कि इनमेंसे जितने अलङ्कारों का
 हो सके कंठ व यंत्र के द्वारा अभ्यास करे ।

शुभमिति



मुषुतावस्था तथा पसीना

[ले०—श्री० रामसरनदास, एम. एस-सी०]



म सबको भली भांति मालूम

है कि हमारे शरीरमें एक प्रकारकी गर्मी होती है। यह गर्मी केवल मनुष्यमें ही नहीं होती वरन् कुछ पक्षियों और पशुओंमें भी होती है। यदि हम गायकी गर्दनपर हाथ फेरें तो

गरम मालूम होगी। एक कबूतर को हाथ में लें तो और भी अधिक गर्मी हाथों में मालूम होगी। कारण यह है कि गाय या कबूतरकी गर्मी हमारे शरीरकी गर्मीसे अधिक होती है। इसके विरुद्ध यदि हम किसी नीची श्रेणीवाले पशुको जैसे सेही या औसट्रेलियाका एकिडना (Echidna), छुएं तो ठंडा मालूम होगा क्योंकि उसके शरीरकी गर्मी हमारे शरीरकी गर्मीसे कम होती है परन्तु एकिडनाको एक गरम कमरेमें ले जातेसे या उसको बहुत छेड़ने से उसके शरीरका तापक्रम बढ़ाया जा सकता है।

अब प्रश्न यह है कि यह गर्मी जो मनुष्य या ऊँचे श्रेणी वाले पशुओंके शरीरमें होता है वास्तव में क्या है और इस गर्मीका रहस्य क्या है और उसका कारण क्या है? ऊँचे श्रेणीके पशुओंमें तो यह गर्मी शरीरके अन्दर कुछ चीजोंके जलनेसे उत्पन्न होती है। खासकर पेशियों (Muscles) के अन्दर यह गर्मी पैदा होती है। जब पशु आराम करता रहता है तब भी यह गर्मी पैदा होती रहती है। इसके पैदा होनेका कारण रासायनिक प्रक्रियाएँ हैं जो शरीरके अन्दर हर समय होती रहती हैं। गर्मी की उत्पत्तिका विचार करते हुए सबसे जरूरी रासायनिक प्रक्रिया भोजनीय पदार्थोंका जलना है। भोजन बहुधा पौधोंके द्वारा तय्यार होते हैं और पौधे अपनी ताकत सूरजकी किरणोंके द्वारा लेते हैं। दूसरे शब्दोंमें यह समझिये कि पौधे सूरजकी गर्मीका खाद्य पदार्थोंमें एकत्रित करते हैं तो इसका मतलब यह

हुआ कि हमारे शरीरकी गर्मी सूरजकी किरणोंसे आती है क्योंकि कोई भी नई गर्मी या नई शक्ति पैदा नहीं कर सका। शरीरकी गर्मीका एक बड़ा भारी काम यह है कि वह शरीरके रसायनिक कार्यको बराबर जारी ही न रखे बल्कि उसकी उन्नति भी करे। इस तरह पर अब हम समझ सकते हैं कि पक्षी और दूध पिलाने वाले जानवर जिनका शरीर सदा गरम रहता है और जिनकी गरमी सदा दिन व रात एक ही रहती है क्यों ठंडे खून वाले जानवरोंसे अच्छी दशा में रहते हैं। हम देखने में चाहे ठंडे या गरम मालूम हों परन्तु हमारे शरीरकी गर्मी कभी घटती बढ़ती नहीं सिवा उस समयके जब कि हम रोगी हों। इसके विरुद्ध ठंडे खून वाले पशुकी गर्मी बाहरी हवा या ऋतुकी गर्मीके अनुसार घटती बढ़ती रहती है।

ईश्वरका नियम यह है कि गरम खून वाले पशुकी गर्मी सदा एक रहती है बल्कि यह कहना चाहिये कि खूनकी गर्मी के ही द्वारा शरीरकी गर्मी सदा एक दशामें रहती है। यदि किसी पक्षी या दूध पिलाने वाले पशुके शरीरकी गर्मी कम हो जावे तो ठंडा खून मस्तिष्क द्वारा (Brain) उस हिस्सेको खबर देता है जो सर्दी कम करने या बढ़ाने का मालिक है। ऐसी खबर पाकर मस्तिष्क तुरन्त मांसपेशियों का आज्ञा देता है कि और गर्मी पैदा करो और साथ ही साथ खारमें खूनको नलियों (Skin capillaries) को तङ्ग होने की आज्ञा देता है। इसके विरुद्ध जब शरीरका तापक्रम ज्यादा हो जाता है तब पशु चुपचाप पड़ रहता है या कुत्ते की तरह हांपने लगता है या बहुत पसीना निकलने लगता है। इन सब यत्नोंसे शरीरका तापक्रम कम हो जाता है। चुपचाप पड़ रहनेसे यह होता है कि शरीरके अन्दर गर्मी पैदा होना कम हो जाती है और हांपनेसे शरीरका पानी मुँहके द्वारा भाप बनके उड़ता है और भाप बननेमें शरीरकी गर्मी का कम होना आवश्यक है। पसीना निकलनेसे भी यह होता है कि जब पसीना शरीरपरसे सूखता है बल्कि यों कहना चाहिए कि जब पसीना भाप बनके उड़ता है तो शरीरकी गर्मी कम होता है।

यदि एक कबूतर का छोटा या बड़ा थोड़ी देर के लिए ठंडकम डाल दिया जावे तो उसका तापक्रम कम हो जाता है क्योंकि छोटी चिड़ियों में गर्मीको घटाने या बढ़ानेका प्रबन्ध पूर्ण तरहसे नहीं होता। इसी तरह कुछ दूध पिलाने वाले जानवर भी ऐसे होते हैं जो अपने ठंडे खून वाले पुरखों या नीचाप विच्छ्र छिपकली घड़ियाल इत्यादि की भांति अभी नहीं भूले हैं। और यह पूरी तरह से गरम खून वाले जानवर नहीं बन पाए हैं, यानी इनके शरीरका तापक्रम सदा कसा नहीं रह सकता। छोटा चिड़ियोंकी भांति इनमें भी तापक्रमको घटाने बढ़ानेका खूब अच्छा प्रबन्ध नहीं हो पाया है। यह पशु अपना न्यूनताका पूरा करनेके लिए एक प्रकारकी सुषुप्त वस्था में रहते हैं जिसे शरीर गर्जन आगे क्या जायगा।

कड़ी गर्मी या सर्दीसे बचनेके लिए अनेक ढङ्ग होते हैं जिनके द्वारा केवल सर्दी या गर्मीसे बचने का ही सवाल हल नहीं होता बल्कि साथ ही साथ खाने-बा भी सवाल हल हो जाता है। कुछ ठंडे खून वाले जन्तु जैसे कछुआ मेढक या बहुत कड़ी सर्दी या गर्मीके ऋतुमें एक प्रकारकी सुस्ती या काहली धारण कर लेते हैं और अपना खाना पीना सांभ लेना या नो बहुत हो कम कर देते हैं या बहुधा त्याग देते हैं। बल्कि यह कहना अनुचित न होगा कि वह एक प्रकारकी सुषुप्तावस्थामें प्रवेश करते हैं वे इस दशामें कड़ी सी कड़ी सर्दी या गर्मीको सहन कर लेते हैं किन्तु अपना जीवन नहीं जाने देते। हां यदि सर्दी इतनी कड़ी होजावे कि शरीरके अन्दरका पानी बर्फ बनने लगे तो अवश्य इनकी मृत्यु हो जाती है। इसके अतिरिक्त कुछ दूध पिलाने वाले पशु होते हैं जिनका खून कुछ गर्म होता है किन्तु यह गर्मी उनके जिये काफ़ी नहीं होती, जैसे इकिडना (Echidna) से हो, चिमगादर इत्यादि। जब शरद ऋतु आती है तब इस सर्दीका सामना करनेके लिए यह पशु काफ़ी

गर्मी अपने शरीरमें पैदा नहीं कर पाते। तब वह इस सर्दीके कारण ऐसे किसी कोने आंतरमें जिसका तापक्रम उनके शरीरके तापक्रमकी अपेक्षा समान होता है, या अधिक होता है जाकर आसानी होकर बैठ रहते हैं। अगरे वह खुले हुए मैदानमें से जावें तो सर्दीके द्वारा उनकी मृत्यु अवश्य हो जाता है। परन्तु किसी ठंडे स्थानमें वे अपने इस समयको कुशलता पूर्वक व्यतीत कर देते हैं। हां यदि कहीं वह कोना या गड्ढा जिसमें वह मौजूद हों बहुत ज्यादा ठंडा हो जाय तो उनकी मृत्यु हो जाती है। इस सुषुप्तावस्था में न वह खाना खाते हैं और न उनको पेशाब पाखानेकी आवश्यकता होती है, दिलकी धड़कन भी मन्द पड़ जाती है और सांसका आना जाना भी बन्द हो जाता है। शरीरके अन्दर जो चर्बी होती है वह घुठ घुल कर थोड़ी बहुत गर्मी पैदा करती रहती है और इस प्रकार पशुको मृत्युके हाथसे बचा लेता है।

कुछ लोग सुषुप्तावस्थाकी इस वेचित्र दशाका कारण यह बतलाते हैं कि जब पशुको कड़ी सर्दी ऋतुमें गर्म स्थान मिल जाता है तो गर्मीके कारण उनका गाढ़ निद्रा आजाती है और विकार युक्त तत्वके एकत्रित होनेसे वह शरीरमें फैल कर एक प्रकारके साधारण विषका काम करता है जिसके कारण पशुको एक प्रकारका नशा सा होजाता है। किन्तु यह बात कुछ ठीक सी नहीं मालूम होती क्योंकि सुषुप्तावस्थामें होनेकी आदत दोचार पशुओं में ही नहीं होती किन्तु कुछ पशुओंकी जातिको जाति शरद ऋतुमें सुषुप्तावस्थामें हाजाती है इस स्थानपर यह बतला देना आवश्यक है कि पशु केवल सर्दी ही के दिनोंमें ही सुषुप्तावस्थामें नहीं रहते किन्तु उनदेशोंमें जहां गर्मी अधिक पड़ती है जैसे मेडगासकर या हिन्दुस्तान, ऐस देशोंमें बहुतसे पशु जब बहुत कड़ी गर्मी पड़ती है तो सुषुप्तावस्थामें लीन रहते हैं।

सुषुप्तावस्थामें रहने वाले पशुओंकी उस समय वही दशा होती है जैसी कि निद्रावस्थामें। हां बाजोंको गाढ़ निद्रा मालूम होती है दूसरोंको हलकी सी।

* विकासवाद द्वारा यह निश्चित है कि दूध पिलाने वाले पशुओंकी उत्पत्ति सांप या विच्छ्र या छिपकली या इसी भांतिके जीवोंसे हुई है।

साहीके जब सुषुप्तावस्थामें ही पानीमें देरतक डुबाए रखिये, चाहे उसको बंदबंदार हवामें देर तक रखिये, तो भी वह होशमें नहीं आती। मरमुट *Mormot* इसी तरह बहुत गहरी नींदमें सोता है। *Dormouse* बारम्बार उस इसके विरुद्ध हल्की नींद सेते हैं और बहुत-से चमगादड़ ऋतुके बदलनेपर शीघ्र हो जग जाते हैं; गहरी नींद वाले पशुओंको यदि जबरदस्ती जगा। भा जावे तो उनके स्वास्थ्य पर हानिकारक परिणाम होता है और यज्ञांतक कि वह मर भी जाते हैं। जब ये पशु स्वयम्, जागते हैं तो यह स्थिति और फुर्तिले हो जाते हैं और उनके शरीरका तापक्रम वास्तविक अवस्थामें आ जाता है। डाक्टर पेम्ब्रे (Pembrey) ने यह मालूम किया है कि बारमाउसका (*Dormouse*) जगनेपर ४२ भिन्टके अन्दर १९ डिग्री तापक्रम अधिक बढ़ जाता है।

अब यह प्रश्न पूछा जा सकता है कि साही तो सुषुप्तावस्थामें रहती है किन्तु छुलुन्दर नहीं इसका क्या कारण है। इसका कुछ तो उत्तर यह है कि छुलुन्दर जमीन खोद खोद कर गहरे सुराखोंमें रहती हैं जहांपर उसको केंचुवे इत्यादि खानेको मिल जाते हैं, और जहांपर बर्फ, पाले, तथा कोहराका प्रभाव नहीं पड़ता। तो यह भी प्रश्न हो सकता है कि चमगादड़ क्यों सुषुप्तावस्थामें रहते हैं और अन्य चिड़ियाँ क्यों नहीं रहती इसका तो कुछ अंशमें यह उत्तर है कि बहुत ठंडे मुल्कोंकी चिड़ियाँ उड़कर किसी कद गरम देशोंमें चली जाती हैं और इस कारण उनको सुषुप्तावस्थामें रहनेकी आवश्यकता नहीं पड़ती। कुछ पशु ऐसे भी हैं, जैसे स्टोट (*Stoot*) जिनका यह नियम है कि जाड़ोंके दिनोंमें उनका रङ्ग बिड़कुल सफेद हो जाता है और खाल मोटी हो जाती है। इस प्रकारसे वह सर्दीका सामना करते हैं। गिलहरी भी सुषुप्तावस्थामें नहीं रहती क्यों कि वह अपना खाना जाड़ोंके लिये पहिलेसे ही एकत्रित कर लेती है और जाड़ोंके दिनोंमें उसको बाहर इधर उधर घूमनेकी आवश्यकता नहीं पड़ती।

उपरोक्त बातोंका सारांश यह हुआ कि सुषुप्तावस्थामें न रहने वाले जानवार सदीसे बचनेका विचित्र विचित्र उपाय करते हैं। और यदि वे कोई विचित्र उपाय नहीं कर पाते तो कमसे कम बहुत पुष्ट और हट्टे कट्टे होते हैं और अपनी आन्तरिक शक्तिके द्वारा मरने नहीं पाते, जैसे भेड़िया या लोमड़ी, जिनके ऊपर सदी गमीका ज्यादा प्रभाव नहीं पड़ता।

दूध पिलानेवाले जानवार ठंडे खून वाले पशुवोंसे पैदा हुए हैं। इसमें किसीको सन्देह करनेकी बात नहीं है। इनमेंसे कुछ दूध पिलाने वाले जानवरोंका खून कुछ का गर्म होता है और किसीका कुछ ज्यादा जिनका खून कुछ कम गर्म होता है उनमें कम या ज्यादा गमी करनेका प्रबन्ध अच्छी तरहसे नहीं होता। अतः उनके लिए आवश्यक होता है कि वह सुषुप्तावस्थामें रहे क्योंकि वह अपने शरीरकी सदी गमी जल्दी जल्दी ऋतुके अनुसार घटा बढ़ा नहीं सकते और उनका जीवन खतरोंमें रहता है अतः वे सुषुप्तावस्थामें हो जाते हैं। तो इस प्रश्नका कि क्यों कुछ पशु सुषुप्तावस्थामें रहते हैं और कुछ क्यों नहीं रहते उत्तर यह भी हुआ कि जिनमें सदी गमी घटाने बढ़ानेका पर्याप्त प्रबन्ध नहीं रहता वह सुषुप्तावस्थामें हो जाते हैं और जिनमें रहता है वह नहीं होते। सुषुप्तावस्थामें पशुको बिना अन्न जलके ऋतु पर्यन्त रहना पड़ता है। किन्तु आश्चर्यकी बात यह है कि सुषुप्तावस्था समाप्त हो जाने के पश्चात् कम-जोरा होनेका अपेक्षा एक प्रकार का बहुत बल आजाता है।

सबसे मालूम है कि ग्रीष्म कालमें हम लोगोंके शरीरसे पसीना बहुत निकलता है। अब यह प्रश्न होता है कि पसीना क्या चीज है और इसके बाहर निकलनेसे क्या लाभ होता है। पसीना केवल दूध पिलाने वाले जानवरों में ही निकलता है और इनमेंसे भी कुछ ऐसे होते हैं जिनमें पसीना नहीं निकलता। पसीना निकलनेवाले जानवरोंका खालमें *Cork-screw* कार्ड निकालने वाले पेचकी तरह पसीना पैदा करने वाली *Glands* होती हैं। इनका काम यह होता

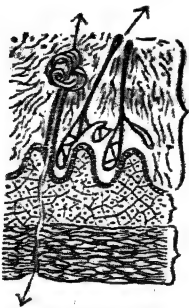
है कि वह खूनसे पानी और कुछ नमक या चार या और कुछ बेकार तत्व अपने अन्दर ग्रहण कर लेते हैं और खाल पर बारीक बारीक छिद्रोंके द्वारा इन चीजोंको बाहर निकाल देते हैं। ये बारीक छिद्र पसीनेकी ग्रन्थियोंके होते हैं। एक वर्ग इन्चमें दो या तीन हजार छिद्र होते हैं। इनके अतिरिक्त खालमें आर भी ग्रन्थियां Glands होते हैं जिनका काम चर्बी बनाना है। यह चर्बी बाल और खालको मुलायम तथा चिन्म रखता है।

जिन दिनोंमें पसीना कम निकलता है और हवा शुष्क होती है, पसीना शरीरपर निकलते निकलते सूख जाता है जैसा कि शब्द श्रुतमें होता है किन्तु जब गर्मी अधिक पड़ती है और हवा नम होती है तो पसीना बड़ी बड़ी बूंदें बनकर गिरता है और कभी कभी हल्की धार भी बंध जाती है। आदमीके खाल पर बहुधा चमकते हुए पसीनेकी बूंदें दिखाई पड़ती हैं किन्तु इथेली आदि विशेष स्थानोंमें नमी ज्यादा रहती है। पसीनेमें बहुत ज्यादा अंश तो पानीका होता है किन्तु पशुके शरीरमें ही पानीका अंश बहुत ज्यादा होता है। कम से कम ६० प्रति सैकड़ा तो अवश्य ही होता है। पसीनेमें जो पानी आता है वह खूनसे आता है। और खूनसे अंतर्दीयोंके द्वारा आता है। २४ घण्टेमें पसीनेका परिमाण दां सेर के करीब होता होगा। यह कहा जा सकता है कि पसीना निकलनेसे शरीरमें पानीका परिमाण समान रहता है। यानी जब पानी ज्यादा होता है तो पसीना ज्यादा तथा जब पानी कम होता है तब पसीना कम निकलता है। किन्तु पसीनेका वास्तविक अर्थ पानीको समान परिमाणमें रखनेका नहीं है क्योंकि चिड़ियोंमें पसीना बिलकुल नहीं निकलता तथापि उनके खून में जल का परिमाण समान रहता है।

पानीके साथ साथ पसीनेमें कुछ चर्बी और कई प्रकारके तेजाब और कुछ Albumen एल्ब्यूमेन, यूरिया Uria और कई प्रकार के नमक होते हैं। यह स्पष्ट है कि कुछ चीजें जो हम लोग भोजनके साथ खाते हैं वह यों ही पसीनेके रूपमें बनकर शरीरमें

बाहर निकल जाती हैं तो पसीनेका दूसरा मतलब यह भी होता है कि वह शरीरके विकारयुक्त तत्वको को खूनसे छान कर बाहर निकाल देता है। मगर इसके अतिरिक्त पसीना निकलनेका कुछ और भी प्रयोजन है क्योंकि विकारयुक्त तत्वोंका परिमाण जो पसीनाके द्वारा बाहर निकलता है बहुत कम होता है। प्रायः ये विकारयुक्त तत्व पेशाबके द्वारा निकल जाते हैं। यह सदा देखा जाता है कि ग्रीष्मकाली धर्ममें या जब मनुष्य खूब शारीरिक परिश्रम किये हों तब पसीना बहुत ज्यादा निकलता है। इन्जनमें कोयला भोंकनेवालोंके पसीनेका प्रमाण ४३ मिनटमें २ बीतल होता है। और सत्तर मिनटमें करीब तीन बीतलके होता है। सुननेमें यह कुछ गलतसा भी मालूम होता है। किन्तु इसमें कुछ भी सन्देह नहीं है क्योंकि पसीनेकी Glands ग्रन्थियां बहुत ज्यादा होती हैं। एक मनुष्यकी सब ग्रन्थियोंकी संख्या २०,००,००० लाख से कम नहीं होती। यदि ये सब ग्रन्थियां एक पंक्तिमें फैलाकर रखी जाय तो करीब करीब २० मील तक फैल जायंगी। ग्रीष्म कालमें और अधिक परिश्रम करनेपर बड़ा भांगी खतरा यह होता है कि शरीरका तापक्रम बहुत ज्यादा न हो जावे, तो इसीकी रक्षा करनेके लिये पसीना निकलता है। पसीनेके सूखनेसे खून का तापक्रम खर्च हो जाता है और इस प्रकार शरीरमें गर्मी का अंश बढ़नेका भय भी नहीं रहता। कुछ दूध पिलाने वाले पशुओं में खून अच्छी तरह गरम रहता है, उनके शरीरका तापक्रम सदा दिन रात क्या जीवन पथ्यन्त सदा एक ही रहता है। जब बहुत ठण्डक पड़ती है तो मस्तिष्क मांसपेशियों Musclesको ज्यादा गर्मी पैदा करनेकी आज्ञा देता है और जब अधिक ग्रीष्म काल में गर्मी पड़ती है तो पसीनेकी ग्रन्थियों को Glands अधिक पसीना निकालनेकी और इस प्रकारसे शरीरके तापक्रमको कम करनेकी आज्ञा मिलती है। तो परिणाम यह होता है कि शरीरको गर्मी सदा एक ही मात्रा में रहती है और पसीने का वास्तविक अर्थ भी यही होता है कि शरीरके तापक्रमको सर्वदा एक ही मात्रा में रखे।

अब इससे बिल्कुल स्पष्ट है कि ग्रीष्म कालमें या अधिक शारीरिक श्रम करनेके बाद जब कि तापक्रमके बढ़ जानेकी बहुत आशंका हो जाती है तब पसीनेकी मात्रा क्यों बहुत बढ़ जाती है। पसीनेके द्वारा हमारा शरीर खूनकी गर्मी बढ़नेकी आपत्तिसे बंचित रहता है। इससे पहले कहा जा चुका है कि Nerves पसीनेकी ग्रन्थियों Gland को इस अवसरपर अधिक पसीना पैदा करनेके लिये मस्तिष्कसे आज्ञा लाती हैं। किन्तु प्रश्न यह है कि मस्तिष्क को ही शरीरकी दशाका समाचार कैसे मिलता है। बात यह है कि इस आपत्तिके पहुँचानेका काम खून ही करता है। जब गरम खून मस्तिष्ककी नलियोंके द्वारा घूमता है तब मस्तिष्क इस गर्मीको अनुभव करता है और शीघ्र ही इस बातका यत्न करता है कि गर्मी किसी प्रकार कम की जाय। ऐसी स्थिति में वह स्नायु Nerves के द्वारा पसीनेके glands ग्रन्थि को ज्यादा पसीना पैदा करनेके लिये शीघ्र ही आज्ञा भेजता है।



अब पाठकगणके हृदयमें सम्भवतः यह प्रश्न होगा कि चिड़ियाँ भी उसी कदर गर्म खून वाली होती हैं जितना कि दूध पिलाने वाले जानवर और चिड़ियोंका भी तापक्रम प्रत्येक ऋतुमें दिन रात एक ही डिग्रीपर रहता है तो चिड़ियोंको पसीना क्यों नहीं निकलता। उनकी खालमें पसीनेकी एक भी ग्रन्थियों gland क्यों नहीं होती? इसका उत्तर यह है कि शरीरके तापक्रमको एक ही डिग्रीपर रखनेके लिये केवल एक ही उपाय नहीं है कि पसीना

निकाला जाय किन्तु इसके अतिरिक्त इस अभिप्रायको पूरा करनेके निमित्त और भी साधन हो सकते हैं। अगर जानवर चुपचाप एक जगह बैठ जायँ जैसा कि चिड़ियाँ करती हैं कि वृत्तोंकी छ या में बैठ जाती हैं। उससे उनके खूनकी गर्मी कुछ न्यून हो जाती है अगर खालवाले खूनकी नलियाँ Skin capillaries मस्तिष्ककी आज्ञाके अनुकूल किसी प्रकार फूल जायँ तो उससे भी कुछ ठण्डक पहुँचती है। या वही काम कुछ पक्षी या पशु हाँफ हाँफ कर निकाल लेते हैं। जब वह हाँफते हैं या जल्दी जल्दी साँस लेते हैं तो फेफड़ेके अन्दरका खून जल्दी जल्दी हवा पानेसे कुछ ठण्डा हो जाता है। इन सब उपायोंके अतिरिक्त पक्षियोंमें बहुत अच्छा उपाय और होता है। उनके शरीरमें पतली मिल्लीकी बनी हुई हवाकी थैलियाँ होती हैं और इनका सम्बन्ध फेफड़ेसे होता है। जिस प्रकार हमारे शरीरके ऊपर पसीना सूख कर हमारे शरीरको ठण्डक पहुँचाता है उसी प्रकार इन थैलियोंके भीतर वाली हवा इन थैलियोंकी मिल्लीकी नलीको सुखाके ठण्डक पहुँचाती है और यह ठंडा हवा फेफड़ेसे हाकर बाहर निकल जाती है। तो सिद्ध हुआ कि केवल इतना ही अन्तर है कि हमारे शरीरके ऊपर पसीना निकलता है और उनके शरीरके भीतर निकलता है। दोनोंमें नियम एक ही है। यानी पानी का भापके रूपमें उड़ना तथा तापक्रमका कम होना। अब यह ज्ञात हुआ कि पसीनेका हम लोगोंके शरीरसे निकलना परमावश्यक है किन्तु पसीना निकालनेके अतिरिक्त इसी अभिप्रायको पूरा करनेके लिये और भी उपाय हैं जैसा कि अभी बताया गया है। कुछ दूध पिलाने वाले भी पशु ऐसे ही हैं जिनमें पसीना बिल्कुल नहीं निकलता या कुछ कम निकलता है, जैसे आस्ट्रेलियाका एकीड्रिया (Echidria)। इसी वास्ते वह जाड़ेके दिनोंमें सपुष्पावस्थामें रहता है और यह कहा जा सकता है कि यदि इस जानवरके पसीना निकलता होता तो इस जानवरकी जिन्दगी बहुत अच्छी

होती। ऊँचे श्रेणी वाले पशुओंमेंसे कुत्ता ए५ ऐमा जानवर है कि जिसकी खलनें पसीने की ग्रन्थियों (glands) बहुत कम होती हैं और इसी कमी को पूर्ण करनेके लिये कुत्तेकी बहुत जगदा हाँफनेकी बहुत आवश्यकता पड़ती है। यह सभीने देखा होगा कि कुत्ता जगान निकाल कर बहुत वेग से हाँफा करता है। इससे यह फल होता है कि उसका थूक भापके रूपमें उड़ता है और खून को ठण्डक पहुँचाता है।

कुछ लोग इस बात को बल पूर्वक कहते हैं कि उनके पसीना बिलकुल नहीं निकलता। वास्तव में उनका यह कथन बिलकुल गलत है। अन्तर केवल यह है कि वह अपनी खालको अच्छी हालतमें रखते हैं जिससे कि उनके पसीने वाले सुराख खुले रहते हैं और शरीरमें इतना पानी एकत्रित नहीं होते पता कि धारके रूप में या बड़ी बड़ी बून्दोंमें शरीरसे बाहर निकले। वे लोग कपड़े भी ढीले ढीले पहिनते हैं जिसमें पसीना भी निकलते निकलते सूख जाता है। किन्तु यह बात कि पसीना बिलकुल नहीं निकलता बिलकुल गलत है चाहे वह उनको मालूम पड़े या न पड़े। यों तो पसीना निकलना अच्छी बात है किन्तु पसीनेका अत्यधिक आना लाभदायक नहीं होता। प्रायः देखा गया है कि बहुत दुर्बल रोगियोंको पसीना बहुत ज्यादा आता है और पसीनेके पश्चात् शरीर ठंडा पड़ जाता है। यानी शरीरकी गर्मी साधारण गर्मीसे कम हो जाती है। वास्तवमें यह बहुत बुरी बात है क्योंकि इसका अर्थ यह है कि आदमीका बल कम हो जाता है और शरीरके परमावश्यक अवयव जैसे मस्तिष्क हृदय इत्यादि अपना काम करना कम कर देते हैं और अन्तिम परिणाम मृत्यु होती है। इसी हेतु कहा जाता है कि ज्वरका एक दम उतर जाना अच्छा नहीं होता। एकदम गर्मी कम हो जानेसे यह जरूरी होता है कि

शरीरमें गर्मी और जल्दीसे पैदा हो। इस वजहसे गर्मी पैदा करनेवाले अवयव यानी हृदय और मस्तिष्क की ग्रन्थियों glands पर ज्यादा जोर पड़ता है। यह अवयव organ बहुत कमजोर होनेकी वजह से बहुत जल्द थक जाते हैं और अपना काम बन्द कर देते हैं यानी मनुष्यकी मृत्यु हो जाती है। रातको बहुत ज्यादा पसीना आना भी बहुत बुरी बात होती है। तपेदिकके रोगीको रातको बहुत पसीना आता है। इसके माने यह होते हैं कि शरीरसे धीरे धीरे आवश्यक वस्तु नष्ट होने लगते हैं और इस प्रकार रोगी कमजोर पड़ता जाता है।

इसलिये आवश्यक यह है कि मनुष्यको अपना शरीर खूब साफ रखना चाहिये जिससे पसीना वाले सुराख सदैव खुले रहें और पसीना स्वतंत्रतासे बाहर निकल कर शुष्क होता रहे। शरीरको साफ रखना स्वास्थ्यको ठीक रखनेके लिये परमावश्यक है। इन बातों पर ध्यान पूर्वक विचारने से यह ज्ञात होता है कि जो नियम हमारे प्राचीन ऋषियोंने बना रखे हैं वे विशुद्ध वैज्ञानिक तथा लाभदायक हैं। वह नियम यह हैं कि नित्य प्रति भोजनके पहिले स्नानका करना, तथा ढीले ढाले और साफ कपड़ोंका पहिनना। भोजन करनेसे शरीरमें ज्यादा गर्मी होती है और इसी कारण पसीना भी ज्यादा आता है तो हम लोगोंको भोजन करनेके पहिले स्नानके द्वारा पसीनेके छिद्र खूब अच्छी तरहसे साफ कर लेना चाहिये। हम लोगोंका प्राचीन पड़िनाव भी इसी नियमके अनुकूल था। हमारे गरम मुल्कके लिये बहुत तंग कपड़ोंका पहिनना जैसे मोजा पतलून इत्यादि केवल दुःखदायी ही नहीं किन्तु हानिकारक भी हैं। इसके विरुद्ध हम लोगोंका पुराना ढीलाढाला पहिराव जैसे धोती, कुर्ता, साड़ी इत्यादि, हम लोगों जलवायुका विचार करते हुए और उपरोक्त नियमोंका ध्यान करते हुये बहुत ही उपयुक्त तथा लाभदायक हैं।

सूर्यग्रहणाधिकार

[लेखक:—भीमहाजीरसाय भीमस्तव्य]

संचित वर्णन

[श्लोक १—] कित समय सूर्यके लंबन और नति शून्य होती हैं। श्लोक १-८-लंबन जानने के नियम। श्लोक ९-लंबन का संस्कार देकर असहस्रकर्मसे अमावास्यातक थल निश्चय करना। श्लोक १०-११-नति जानने के नियम। श्लोक १२-नति और चन्द्रमाके शरके योग या अन्तर-से नति संस्कृत शर जाना जाता है। श्लोक १३-नति संस्कृत शर मे स्थिति विमर्द इत्यादि जानना चाहिए। श्लोक १४-१७-सूर्य और मास-कालके लंबनको जानकर असहस्रकर्मसे फिर सूर्य और मासकालकी गणना करनी चाहिए।]

लंबन और नतिको अभाव कब होता है—

मध्यलग्न समे भानौ हरिजस्य न सम्भवः ।

अक्षोदङ्मध्यभक्रान्तिसाम्ये नावननेरपि ॥१॥

अनुवाद—(१) जब सूर्य विभोन लग्नपर होता है तब उसमें भोगांश-लंबनका अभाव होता है। जब किसी स्थान-का उत्तर अक्षांश और विभोन लग्नकी उत्तर क्रान्ति समान होती हैं अर्थात् जब सूर्य ख-स्वस्तिकपर रहता है तब उसमें नति अर्थात् शर-लंबनका अभाव होता है।

विज्ञानमोक्ष—इस श्लोकके मध्य लग्न का अनुवाद विभोन लग्न किया गया है यद्यपि पृष्ठ ४८३-४८४ में बतलाया गया है कि मध्य लग्न विविभ लग्न इथवा विभोनलग्न से भिन्न होता है। परन्तु यहाँ आचार्यने विभोनलग्नकी मध्य

लग्न इस लिए लिख दिया कि यह उद्देश्य और अस्त लग्नोंके मध्यमें होता है, यद्यपि एक ही शब्दका प्रयोग दो अर्थोंमें संदिग्ध होता है। यदि मध्य लग्नका वह अर्थ लिया जाय जो कि विप्रश्नाधिकारके श्लोक ४८ में माना गया है तो भाव अशुद्ध उद्हरता है इस लिये यहाँ मध्य-लग्नका अर्थ विभोन लग्न ही है। यदि सूर्य या कोई ग्रह विभोन लग्न-पर हो तो भोगांश लंबन शून्य होता है। इसकी उपपत्ति विप्रश्नाधिकारमें विस्तारपूर्वक बतलायी गई है (देखो पृ० ५६१)। शर लंबनके सम्बन्धमें भी वही बतलाया जा चुका है।

देश काल विशेषण यथावननतिसम्भवः ।

लम्बनस्यापि पूर्वान्य दिग्दशस्य तथोच्यते ॥२॥

अनुवाद—(२) पहले श्लोकमें बतलायी गई स्थितिसे भिन्न दशमें देशकालानुसार जैसी नति होती है और जब सूर्य विविभ लग्न से पूर्व या पश्चिम होता है तब उसमें जैसा भोगांश लंबन होता है उसकी चर्चा यहाँ की जाती है।

लग्नं पर्वान्त नाडीनां कुर्यात्स्वैरुदयासुभिः ।

तज्ज्यान्त्यापक्रमज्याघ्नी लम्ब ज्यासोदयाभिधा ॥३॥

तदा लङ्कोदयैर्लग्नं मध्य संज्ञं यथोदितम् ।

तत्क्रान्त्यक्षांश संयोगो दिक्साम्येन्नरमन्यथा ॥४॥

शेषं नतांशास्तन्मौर्वी मध्यज्यो साभिधीयते ।

मध्योवयज्यया मध्यस्तात्रिज्यासा वर्गितं फलं ॥५॥

मध्यज्या वर्ग विशिष्ट' दृक्क्षेपः शेषतः पदम् ।
तत् त्रिज्यावर्गविशेषान्मूलशंकुः स दृग्गतिः ॥६॥

अनुवाद—(३) पर्वन्तिकाल अर्थात् अमावस्या के अंतकालका लग्न इष्ट स्थानके (राशि के) उदयास्तुओं से जान कर उसकी ज्याको परमक्रान्तिज्यासे गुणा करके गुणनफलको इष्ट स्थानकी लम्बज्या या अक्षांश कोटिज्यासे भाग देनेपर जो लविय आती है उसे उदय या अदय्या कहते हैं । (४) पर्वान्त काल में लङ्का के उदयास्तुओंसे पहले कहे हुएके अनुसार मध्यलग्न अथवा दशम लग्न जानकर उसकी क्रान्तिको इष्ट स्थानके अक्षांशमें जोड़ दे यदि दोनोंकी दिशाएँ एक ही हों । यदि दिशाएँ भिन्न हों तो क्रान्ति और अक्षांशका अन्तर निकाले । (५) जोड़ने या घटानेसे जो कुछ आवे वही मध्यलग्न का नतांश है । इसीकी ज्याको मध्यज्या कहते हैं । मध्यज्या और उदयज्या को परस्पर गुणा करके गुणनफल का वर्ग करे (६) और वर्गफलको मध्यज्याके वर्गसे घटा दे और शेषका वर्गमूल निकाले । वर्गमूल निकालनेसे जो आता है वही दृक्क्षेप कहलाता है । दृक्क्षेप के वर्ग को त्रिज्याके वर्गसे घटा कर वर्गमूल निकालनेसे जो आता है वही शंकु या दृग्गति है ।

विज्ञानभाष्य—इन चार श्लोकोंमें जो क्रिया बतलायी गई है उसकी उपपत्ति त्रिप्रश्नाधिकार पृष्ठ ५६२-५६४ में अच्छी तरह बतलायी गयी है । उसी स्थानके चित्र ७६ से प्रकट होता है कि मध्य लग्नकी क्रान्ति और इष्ट स्थानके अक्षांशको कब जोड़ना चाहिये और कब घटाना चाहिये

इनकी दिशाओंके जाननेकी रीति यही है जो पृष्ठ ३६०-३६१ में बतलायी गयी है ।

यहाँ लग्नका अर्थ मायन लग्न समझना चाहिये ।

नतांश बाहु कोटिज्येऽस्फुटे दृक्क्षेप दृग्गति ।

एकज्या अगतरक्षेदो लब्धं दृग्गति जीवया ॥७॥

मध्य लग्नार्क विशलेषज्या छेदेन विभाजिता ।

रधीन्द्रोल्मबन् जोयं प्राक् पश्चाद् घटिकादिकम् ॥८॥

(७) स्थूल रूपसे दशम लग्नके नतांशकी ज्याको दृक्क्षेप और कोटिज्याको दृग्गति कह सकते हैं । एक राशिकी ज्याके वर्गको दृग्गति रूपी जीवासे भाग देनेपर जो आता है उसे छेद कहते हैं । (८) त्रिभोजन लग्नसे सूर्य भ्रितना दूर रहता है उसे विशलेष या विशलेषांश कहते हैं । इसकी ज्याको छेदने भाग देने पर—सूर्य या चन्द्रमाका पूर्व या पश्चिम लग्न घड़ियोंमें आ जाता है । यदि सूर्य त्रिभोजन लग्न से पूर्व है तो पूर्व लग्न और पश्चिम है तो पश्चिम लग्न आता है ।

विज्ञानभाष्य—दृक्क्षेप और दृग्गतिके शुद्ध रूप तो वही हैं जो ६वें श्लोकमें बतलाये गये हैं । परन्तु उनके जानने की रीति लम्बी है इसलिये ७वें श्लोकके पूर्वार्धमें छोटी रीति बतलायी गयी है जो स्थूल है । इस छोटी रीतिमें मध्यलग्नके नतांशको ही त्रिभोजनलग्नका नतांश मान लिया गया है । क्योंकि इन दोनोंमें बहुत कम अंतर रहता है । परन्तु इससे स्थूलता अवश्य आता है ।

छेद और विश्लेषणसे सूर्य और चन्द्रमाका भोगांश लंबन जाननेकी जो रीति यहां बतलायी गयी है उसको बपपत्ति विप्रश्नाधिकार पृष्ठ ५६४ और पृष्ठ ५८४-५८५ में बतलायी गई है ।

मध्यलग्नाधिके भानौ तिथ्यन्तात्प्रविशोद्येत् ।
धनमूनेऽसकृत्कमं यावत्सर्वं स्थिरी भवेत् ॥९॥

अनुवाद—(९) त्रिभोनलग्नके भोगांशसे सूर्यका भागांश अधिक होगा तो सूर्य त्रिभोनलग्नसे पूर्व रहता है इसलिए सूर्य और चन्द्रमाके भोगांश लंबनोंके अंतरको अमावास्याके अंत-कालसे घटाना चाहिए । परन्तु यदि त्रिभोनलग्नके भोगांशसे सूर्यका भोगांश कम होगा तो सूर्य और चन्द्रमाके भोगांश लंबनोंके अंतरको अमावास्याके अंतकालमें जोड़ना चाहिए । अमावास्याके अंतकालमें भोगांश लंबनका इस प्रकार संस्कार करनेपर जो समय आता है वह भोगांश-लंबन-संस्कृत-अमावास्याका अंतकाल होता है । इस कालमें सूर्य और चन्द्रमाके लंबनोंके अंतरको पूर्वोक्त रीतिसे फिर निकालें और ऊपरके लंबन संस्कृत-अमावास्यान्त कालमें जोड़े घटावे । इससे जो समय आवे उसका फिर लंबन निकालें और इसका भी संस्कार करें । इस प्रकारका असकृतकर्म तबतक करें जबतक कि समय स्थिर न हो जाय अर्थात् जब लंबनका पुनः पुनः संस्कार करनेपर अमावास्यान्त काल वही आवे जो पहले आया था तब यह काम बन्द कर देना चाहिए । ऐसा करनेसे ग्रहणका मध्यकाल ज्ञात होता है ।

विज्ञान : त्रय—असकृतकर्मसे गणना अधिक शुद्ध हो जाती है जैसा पहले बतलाया गया है (देखो पृष्ठ ३६५) । जिस

समय पूर्वकी ओर आते हुए चन्द्रमाका भोगांश सूर्यके भोगांशके समान हो जाता है उसी समय अमावास्याका अंत होता है । इसके गणितसिद्ध अमावस्यान्त कहते हैं । जब सूर्य त्रिभोन लग्नसे पूर्वकी ओर होता है तब चन्द्रमा लंबनके कारण पूर्वकी ओर लटक कर अमावास्याके पहले ही सूर्यके सम्मुख हो जाता है इसलिए जितना दोनोंका सापेक्ष लंबन होगा वतना ही पहले स्पष्ट अमावास्याका अंत होता है इसी कारण श्लोकके पूर्वार्धमें गणितसिद्ध अमान्त कालसे लंबन घटानेका कहा गया है । इसके प्रतिकूल जब सूर्य त्रिभोन लग्नसे पच्छिम होता है तब चन्द्रमा गणितसिद्ध अमावास्यान्त कालमें भी सूर्यके सम्मुख नहीं देख पड़ता क्योंकि लंबनके कारण कुछ नीचे पच्छिमकी ओर लटक पड़ता है । इसलिए इस समय जितना लंबन होता है उतना ही जोड़े स्पष्ट अमावास्यान्त काल होता है इसीलिए यह लंबन जोड़नेसे स्पष्ट अमावास्या होती है ।

दृक्क्षेपः शीततिग्माशोर्मध्यभुक्तयोन्मराहतः ।

(तिथिघ्न त्रिङ्गयभक्तो लब्धं साधननिर्भवेत् ॥१०॥

दृक्क्षेपात्सप्तसिद्धमाद्भवेद्यावनतिः फलम् ।

अथवा त्रिङ्गयया भक्तात्सप्तसप्तक संगुणात् ॥११॥

मध्यज्यादिगवशात्सा च विज्ञेया दक्षिणोत्तरा ।

सेन्दुविज्ञेपदिकसाम्ये युक्ताविश्लेषितान्यथा ॥१२॥

अनुवाद—(१०) चन्द्रमा और सूर्यकी मध्यम दैनिक गतियोंके अंतरको दृक्क्षेपसे गुणा करके गुणनफलको

पन्द्रह-गुणित-त्रिज्यासे भाग दे दो। ऐसा करनेसे जो लब्धि आवेगी वही अवन्ति या नति या शरलम्बन है। (११) अथवा एकक्षेपको सत्तरसे भाग देनेपर जो लब्धि आती है वह नति होती है अथवा एकक्षेपको ४६ से गुणा करके गुणनफलको त्रिज्यासे भाग देनेपर जो लब्धि आती है वह नति है। (१२) नति मध्ययाकी दिशाके अनुसार उत्तर या दक्षिण दिशामें होती है, अर्थात् यदि मध्ययाकी दिशा ख-स्वस्तिकसे दक्षिण है तो नतिकी दिशामें दक्षिण होगी और य व मध्ययाकी दिशा ख-स्वस्तिकसे उत्तर है तो नतिकी दिशा उत्तर होगी। यदि चन्द्रमाके शर और नीतिकी दिशाएँ एक ही हैं तो नको जोड़ना चाहिये और भिन्न हों तो घटाना चाहिए। ऐसा करनेसे जो आवे वह नति सस्कृत-चन्द्र-शर या विलेप है।

विज्ञाया—१० और ११ श्लोकों का सार यह है:—

$$\text{नति} = \left(\frac{\text{चन्द्रमाकी दैनिक गति-पूर्य की दैनिकगति}}{१५ \times \text{त्रिज्या}} \right) \times \text{एकक्षेप}$$

$$\text{अथवा} = \frac{७०}{९०} \times \frac{\text{एकक्षेप}}{\text{त्रिज्या}} \times ४६$$

यहां यह ध्यानमें रखना चाहिए कि त्रिज्या ३४२८ कलाके समान होती है। यदि एकक्षेप अर्थात् विमोनलम्बनके नतांशकी उपा भातीय रीतिसे लिखी जायगी तभी त्रिज्यासे भाग देनेकी आवश्यकता पड़ेगी परन्तु यदि एकक्षेपका मान आज-कलकी प्रथानुसार वशमलव भिन्नमें हो तो ३४३८ की जगह त्रिज्याका मान १ हो जायगा।

विप्रश्नधिकारके पृष्ठ ५८६ में नतिका मान यह लिख किया गया है:—

मु=लि उपात्रा कोउया श-लि कोउयात्रा उपां श कोउया व यहाँ शरलम्बनके लिए भु, ग्रहके परमलम्बनके लिए लि, त्रिकोनवलम्बकी नतांशके लिए त्र और ग्रहके शरके लिए श तथा विश्लेषांशके लिए व माने गये हैं।

सूर्य ग्रहणके समय चन्द्रमाका शर अथवा श बहुत कम होता है। यदि हमको बहुत छोटा मान लिया जाय तो उपा श को शून्य और कोउया श को आजकलकी प्रथाके अनुसार १ मानना पड़ेगा। ऐसी दशामें,

$$\text{मु} = \text{लि उपात्रा}$$

होगा। अर्थात् परमलम्बनको विमोनलम्बनमें नतांशही उपा या एकक्षेपसे गुणा करनेपर जो आता है वही नति है। श्लोक १० में यहाँ बात बतलायी गयी है। सूर्य ग्रहण समय पूर्य और चन्द्रमा दोनोंकी नतियोंका ज्ञान आवश्यक है क्योंकि इन नतियोंके अंतरके समान ही चन्द्रमाकी स्पापेल नति होती है इसलिए सूर्य और चन्द्रमाकी गतियोंके अंतरसे एकक्षेपको गुणा करनेको कहा गया है। पृष्ठ ५८६ में यह बतलाया गया है कि ग्रहण परमलम्बन उसकी दैनिक गतिकी पन्द्रहवां भाग होता है इस लिए चन्द्रमाका स्पापेल परमलम्बन सूर्य और चन्द्रमाकी गतियोंका पन्द्रहवां भाग मान गया है। इस प्रकार दूसरे श्लोकको उपपत्ति सिद्ध होती है। अब स्पष्ट है कि इस प्रकार जो नति निकलती है वह स्थूल है। शुद्धता पूर्वक नतिका मान जाननेके लिए वह सूत्र काममें लाना चाहिए जो पृष्ठ ५८६ में लिख किया गया है।

११ वें श्लोक में नति जानने की जो दूसरी रीतिया बतलायी गयी है वह पहली ही रीतिके दो रूप हैं। चन्द्रमा और

सूर्य की मध्यम दैनिक गतियों का अंतर. = $0.50^{\circ} 6' - 48' = 0.51^{\circ} 4'$ । इस-लिए इसका $0.51^{\circ} 4' \times 360^{\circ} = 185^{\circ}$ कर्णसे । यदि इस मान को पहले सूत्रमें उत्थापित किया जाय तो

$$\begin{aligned} \text{नति} &= \frac{185 \times \text{दक्षिण}}{\text{विषया}} \\ &= \frac{185 \times \text{दक्षिण}}{3832} \\ &= \frac{\text{दक्षिण}}{3832} \\ &= \frac{48}{\text{दक्षिण}} \\ &= \frac{40^{\circ} 54'}{\text{दक्षिण}} \\ &= 40^{\circ} \end{aligned}$$

तथा स्थिति विमर्दाध्वासाद्यंतु यथादितम् ॥

प्रमाणं बलनाभीष्टासावि हिमरश्मिवत् ॥१३॥

अनुवाद—(१३) नति संस्कृत चन्द्रशरसे चन्द्रग्रहणाधिकारमें बतलाई गई रीतिके अनुसार स्थित्यर्थ, विमर्दाध्वासा, प्रमाण, बलन, अभीष्टासा इत्यादि अर्थात् समीक्षण, समीक्षण, मोलकाल इत्यादि जानना चाहिए । इससे जो स्थित्यर्थ, विमर्दाध्वासावेगे वे मध्यम स्थित्यर्थ, विमर्दाध्वासा कहलाते हैं ।

विज्ञान भाष्य—लंबन और नतिकी क्रियाके बाद सूर्यग्रहण की गणना उसी प्रकार की जाती है जिस प्रकार चन्द्र ग्रहण की गणना बतलाई गई है । क्योंकि जैसे चन्द्रग्रहणमें भूतला

छादक और चन्द्रमा छाद्य होता है । वैसे ही सूर्यग्रहणमें चन्द्रमा छानक और सूर्य छाद्य होता है । छाद्य और छादक का जैसा संबंध चन्द्रग्रहणमें होता है वैसे ही सूर्यग्रहणमें भी होता है ।

स्थित्यर्थोनाधिकात् प्राग्वन्तिथ्यन्तालम्बनं पुनः ।
प्रासमोचोद्धवं साध्यं तन्मध्यहरिजान्तरम् ॥१४॥

प्राक्पालेजधिकं मध्याह्नमेवैत्राग्रहणं यदि ।

मौलिकं लम्बनं हीनं पश्चाध्वा तु विपर्ययः ॥१५॥

तथा मोचस्थितिदले देयं ग्रहणे तथा ।

हरिजान्तरकं शोध्यं यत्रैतत्स्थित्यद्विपर्ययः ॥१६॥

एतदुक्तं कपालैक्ये तद्भेदे लम्बनैकता ।

स्वे स्वे स्थिति दले योज्या विमर्दाध्वा चोक्तवत् ॥१७॥

अनुवाद—(१४) श्लोक ६ के अनुसार असंस्कृतकर्मसे जो अभावस्यान्तकाल आवे उसमें १३ वें श्लोकके अनुसार जो स्थित्यर्थ आवे उसका घटाकर स्पर्शकाल और जाड़कर मोलकाल जाने । फिर स्पर्शकाल और मोलकालके भोगांश लम्बन जोनकर ग्रहणके मध्यकालके भोगांश लम्बनसे अंतर निकाले ।

(१५) यदि ग्रहण पूर्व कपालमें है अर्थात् यदि ग्रहण कालमें सूर्यका भोगांश त्रिभोजन लम्बनके भोगांशसे अधिक हो तो स्पर्शकालका लम्बन मध्यकालके लम्बनसे अधिक होगा और मोलकालका लम्बन मध्यकालके लम्बनसे कम होगा । परन्तु यदि ग्रहण पश्चिम कपालमें है अर्थात् ग्रहणकालमें सूर्यका भोगांश त्रिभोजनलम्बनके भोगांशसे कम है तो

इए अमावस्यात्कालमें अथवा ग्रहणके मध्यकालमें सूर्य और चन्द्रमाके जो लंबन होते हैं वे स्पर्शकाल और मोल कालके लंबनसे भिन्न होते हैं क्योंकि स्पर्श और मोलके समय सूर्य और चन्द्रमाकी सतत गतिक कारण इनके भिन्नांश भिन्न होते हैं और विप्रक्षेपाधिकारमें दिखलाया गया है कि लंबन नतांशपर निर्भर होता है अर्थात् यदि नतांश अधिक हो तो लंबन भी अधिक होता है और नतांश कम हो तो लंबन भी कम होता है (देखो पृष्ठ ५५७)। इसलिये १४वें श्लोकमें स्पर्शकाल और मोलकालके लंबन जाननेकी आवश्यकता बतलायी गई है और मध्यकालके लंबनसे अन्तर जाननेकी बतलाया गया है। यदि स्पर्श और मोल दोनों पूर्वपाल में हों अर्थात् विभोत्तलपर आनेके पहले ही ग्रहण का स्पर्श और मोल हो जाय तो यह स्पष्ट है कि स्पर्शके समय सूर्य या चन्द्रमाका नतांश मध्यकालके सूर्य या चन्द्रमाके नतांशसे अधिक होगा और मोलके समय कम होगा क्योंकि विभोत्तल पर लंबन ही क्षितिजके ऊपर क्षान्तिवृत्तका सबसे ऊँचा बिन्दु है और सूर्य या चन्द्रमा उदय होने पर क्रमशः ऊपर उठते जाते हैं अर्थात् इनका नतांश कम होता जाता है इसलिये स्पर्शकालका नतांश मध्यकालके नतांशसे अधिक और मोल काल का नतांश मध्यकालके नतांशसे कम होता है। परन्तु यदि स्पर्श और मोल दोनों पच्छिम कपालमें हों तो स्पर्शके समय सूर्यका नतांश मध्यमकालीन नतांशसे कम होगा और मोल कालीन नतांश मध्यमकालीन नतांशसे अधिक होगा क्योंकि पच्छिम कपालमें सूर्य या चन्द्रमा नीचे उतरते जाते हैं इसलिये इनका नतांश बढ़ता जाता है।

लंबनका परिमाण उल्टे क्रमसे होगा अर्थात् स्पर्शकालका लंबन मध्यकालके लंबनसे कम होगा और मोलकाल लंबनका मध्यकालके लंबनसे अधिक होगा।

(१६) दोनों दशाओंमें अर्थात् चाहे स्पर्श और मोल पूर्व कपालमें हों चाहे पच्छिम कपालमें १४ वें श्लोकके अनुसार निकाले हुए लंबनोके अंतरको मोल स्थित्यर्थ और स्पर्श स्थित्यर्थमें जोड़कर स्पष्ट स्थित्यर्थ जानना चाहिये। परन्तु यदि १५ वें श्लोकमें कहे हुए नियमके विपरीत दशा हो अर्थात् यदि पूर्व कपालमें स्पर्शकालिक लंबन मध्यकालिक लंबनसे कम हो और मोलकालिक लंबन मध्यकालिक लंबनसे अधिक हो अथवा पश्चिमकालमें स्पर्शकालिक लंबन मध्यकालिक से अधिक हो और मोल कालिक लंबन मध्यकालिक लंबनसे कम हो तो १४ वें श्लोकके अनुसार प्राप्त अन्तरको स्पर्श या मोल स्थित्यर्थस घटाना चाहिये तब स्पष्ट स्थित्यर्थ आता है।

(१७) जब स्पर्श, मध्य और मोल तीनों एक ही कपाल में हो नभी उपर्युक्त लंबनोंका अन्तर निकाल कर उपर्युक्त क्रिया करनी चाहिए। यदि स्पर्श एक कपालमें हो और मध्य दूसरे कपालमें अथवा एक मध्य कपालमें हो और मोल दूसरे कपालमें तब स्पर्श और मध्यकालके लंबनोंको अथवा मध्य और मोल कालके लंबनोंको जोड़कर अपने अपने स्थित्यर्थमें जोड़ देना चाहिए। इसी प्रकार स्पष्ट स्थित्यर्थ विमर्दार्थ भी जानना चाहिये।

इति सूर्यग्रहणाधिकार नामक पाँचवें अध्याय का अनुवाद समाप्त हुआ। विद्वान् भाष्य—यह स्पष्ट है कि १५ वें श्लोकके अनुसार आप

स्पर्शकाल और मध्यकालके लंबनोंका जो अन्तर होता है उसको पूर्वकपालके मध्यम स्थित्यर्थमें जोड़नेसे स्पष्ट स्पर्श स्थित्यर्थ आता है क्योंकि पहिले जो स्थित्यर्थ निकाला गया था यह मध्यकालके लंबनके अनुसार था परन्तु स्पर्शकालमें लंबन कुछ अधिक होना है इसलिये इसके कारण चन्द्रमाके कुछ और नीचे अर्थात् पूर्वकी ओर लटक पड़नेसे स्पर्श कुछ और पहले देख पड़ेगा अर्थात् स्थित्यर्थका मान बढ़ जायगा । परन्तु मध्यकालकी अपेक्षा मोलकालमें (पूर्व कपालमें होनेके कारण) लंबन कम रहता है इसलिये इन दोनोंमें जो अन्तर होता है उसको भी मध्यम स्थित्यर्थमें जोड़नेसे मोलकालीन स्पष्ट स्थित्यर्थ आता है क्योंकि जब मोलकालीन लंबन कम होगा तब चन्द्रमा पूर्वकी ओर उतना नहीं लटकेगा जितना मध्यकालमें लटकता है इसलिये सूर्यके सम्मुख देरतक रहता है और मोलकालिक स्थित्यर्थ भी बढ़ जाता है ।

पच्छिम कपालमें लंबनके कारण चन्द्रमा पच्छिमकी ओर लटक पड़ता है जिससे उसको सूर्यके सम्मुख आनेमें कुछ विलम्ब हो जाता है क्योंकि चन्द्रमाकी गति सदैव पूर्वकी ओर होती है और लंबनके कारण जान पड़ता है मानों वह पच्छिमकी ओर जारहा है । इसी कारण ग्रहणका मध्यकाल गणितमिद्ध अमावास्यान्त कालसे कुछ पीछे होता है । परन्तु चन्द्रमाका स्पर्शकालिक नतांश मध्यकालिक नतांशसे कम होता है क्योंकि जिस समय ग्रहणका स्पर्श होता है उससे कुछ देर पीछे ग्रहणका मध्य होता है और इतनी देरमें

पृथ्वीकी दैनिक गतिके कारण अथवा प्राचीनोंके मतसे प्रवह वायुकी गतिके कारण सूर्य चन्द्रमा सभी नीचे हो जाते हैं । इस लिए पच्छिम कपालमें स्पर्शकालिक लंबन मध्यकालिक लंबनसे नतांशके कम होनेके कारण कम होता है जिसका प्रभाव यह होता है कि ग्रहणके स्पर्श करनेमें उतना विलम्ब नहीं लगता जितना ग्रहणके मध्यकालमें विलम्ब लगता है अर्थात् स्पर्शके समय लंबनके कम होनेसे स्पष्ट स्पर्श स्थित्यर्थ बढ़ जाता है । इसी प्रकार मोलके समय चन्द्रमाका नतांश मध्यकालिक नतांशसे अधिक हो जानेके कारण मोलकालिक लंबन मध्यकालिक लंबनसे अधिक होता है । इसका प्रभाव यह होता है कि चन्द्रमा देरतक सूर्यके सम्मुख रहता है क्योंकि मोलके समय चन्द्रमा सूर्यसे ऊपर देख पड़ता है परन्तु अधिक लंबनके कारण यह ऊपर न जाकर नीचे ही लटका रहता है जिसमें मोलकालमें भी कुछ विलम्ब हो जाता है अर्थात् स्पष्ट मोल स्थित्यर्थ भी बढ़ जाता है ।

इस प्रकार यह सिद्ध है कि चाहे स्पर्श मोल दोनों पूर्व कपालमें हों चाहे स्पर्श और मोल दोनों पच्छिम पालमें हों प्रत्येक दशामें ग्रहणका समय कुछ बढ़ जाता है अर्थात् स्पर्श कुछ पहले और मोल कुछ देरमें होता है । इस लिए स्पर्श और मध्यकाल तथा मध्य और मोलकालके लंबनोंमें जो अन्तर होता है उसको मध्यम स्थित्यर्थमें जोड़नेसे स्पष्ट स्थित्यर्थ आता है । स्पर्शकालिक स्पष्ट स्थित्यर्थको ग्रहणके मध्यकालमें घटानेसे प्रत्यक्षस्पर्शकाल मोलकालिक स्पष्ट स्थित्यर्थको ग्रहणके मध्यकालमें जोड़नेसे प्रत्यक्ष मोलकाल होता है ।

[शेष फिर]



विज्ञानं ब्रह्मेति ज्ञानानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिर्भविशन्तीति ॥ तै० उ० ३।५॥

भाग २४

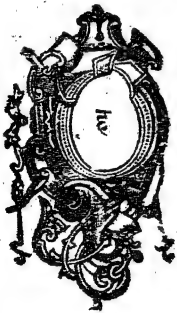
वृश्चिक, संवत् १९८३

संख्या २

लवणजन तत्वों के अम्ल

उदहरिकाम्ल

[ले० श्री सत्यप्रकाश बी. एस. सी. विशारद]



रिन्, अरुणिन्, और नैलिन् ये तीनों उदजनसे संयुक्त होकर क्रमानुसार उदहरिकाम्ल, उदअरुणिकाम्ल और उदनैलिकाम्ल यौगिक बनाते हैं। इन तीनों यौगिकोंमें उदहरिकाम्ल अत्यन्त उपयोगी है। प्रयोगशाला और व्यापार दोनोंमें इसका अधिक उपयोग होता है। सं० १७०५ वि०

के लगभग ग्लौबर नामक वैज्ञानिकने सबसे प्रथम इस अम्लको उत्पन्न किया था। उसने सैन्धक हरिदपर गन्धकाम्लका प्रयोग किया:—

सैह + उ० गओ = सैउ गओ + उह

ऐसा करनेमें गन्धकाम्लके एक उदजन परमाणुका ही स्थान सैन्धकम् लेता है, और सैन्धक अर्धगन्धेत या सैन्धक उदजन गन्धेत बनता है और साथ साथ उदहरिकाम्लभी बनता है। तापक्रमके बढ़ानेसे उदजनका दूसरा परमाणुभी अलग होजाता है—

सैह + सैउगओ = सै० गओ + उह

सैन्धक गन्धेत सै० गओ को ग्लौबरका लवण भी कहते हैं, यदि इसमें १० अणु जलके हों, अर्थात् सै० गओ १० उ० गओ ग्लौबर लवण है। सं० हमफ्रीडेवी ने सं० १८६७ वि० में सबसे पहले प्रमाणित किया कि उदहरिकाम्लमें उदजन और हरिन् तत्व विद्यमान हैं।

उदहरिकाम्लके उत्पन्न करनेकी दूसरी विधि यह है:—एक बेलनमें उदजन भरकर दूसरे बेलनपर जिसमें हरिन्भरा हो, चला धरो। यह काम अंधेरे स्थानमें करना चाहिये। एक बियासलाई जलाकर दोनों बेलनों

के मुखके पास लाओ। उदजन और हरिन् जोरसे संयुक्त होंगे और विस्फुटनकी आवाज सुनाई पड़ेगी।—

$$उ२ + ह३ = २ उह$$

व्यापारिक मात्रामें उदहरिकाम्ल पहली विधिसे अनुसारही बनाया जाता है। सैन्धका-राख या सन्धक कर्बनेतके बनानेकी विधिमें गौण रूपसे हरिकाम्ल भी उत्पन्न होता है। इसकामके लिये एक बड़े लोहे-के बर्तनमें १० हंडर वेटके लगभग नमक रखा जाता है। इस बर्तनके नीचे ईंटोंकी चिनी हुई भट्टी होती है। नमकपर उतनीही तौलका गन्धकाम्ल रखा जाता है। गरम होनेसे उदहरिकाम्ल गैस ऊपर उठती है। बड़े बड़े नली द्वारा यह गैस ऊँची ऊँची मीनारोंमें लायी जाती है। इन मीनारोंमें ऊपरसे पानी बरसता रहता है। पानीमें उदहरिकाम्ल घुल जाता है। जो कुछ गैस घुलनेसे बाकी रह जाती है वह दूसरी मीनारमें लेजाई जाती है। वहाँ भी पानीकी बौछारोंसे उदहरिकाम्ल घुला लिया जाता है। इस प्रकार सम्पूर्ण उदहरिकाम्ल घोलके रूपमें प्राप्त होजाता है।

इन विधियोंसे उत्पन्न उदहरिकाम्ल अशुद्ध होता है। सबसे शुद्ध उदहरिकाम्ल शैलचतुर्हरिद, शैह, और पानीके संसर्गसे उत्पन्न होता है—

$$\text{शैह}_४ + ४ उ२ओ = ३ शैओ_४ + ४ उह$$

उदहरिकाम्लके गुण—यह अम्ल बेरङ्गका वायव्य है जिसकी गन्ध कटु होती है। वायव्यका सामान्य घनत्व १.६३६२ ग्राम प्रति लीटर है। द्रववायुके तापक्रम पर यह ठोस किया जासकता है। इस अवस्थामें यह बर्फके समान श्वेतरवादार प्रतीत होता है। ठोस पदार्थ-११४° श पर द्रवीभूत होजाता है। द्रव अम्लका कथनांक—-८५° श है और इस तापक्रमपर इसका घनत्व १.१८४ है। जलरहित द्रव उदहरिकाम्लका दस्तम, लोहम्, मगनीसम् आदि धातुओंपर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है, पर ये धातु उदहरिकाम्ल और पानीके घोलमें शीघ्रही घुल जाते हैं। स्फटम् इस अम्लपर तीव्रतासे प्रभाव डालता है और उदजन उत्पन्न होता है।

$$२स्फ + ६उह = २स्फह_४ + ३उ_३$$

यह अम्ल पानीमें अत्यन्त ही घुलन शील है। इस बातका योग इस प्रकार किया जा सकता है। एक

गिलासमें पानी भरो। एक बड़ी बोतलमें उदहरिकाम्ल गैस भरदो और उसके मुँहमें वाग लगाकर एक नली लगादो। बोतलको उल्टा करके नलीको पानीमें डुबाओ। पानी उदहरिकाम्लको घुला लेगा और बोतलके अन्दर पानीका फुसारा दिखाई पड़ेगा।

१ भाग नोषकाम्लमें ३ भाग उदहरिकाम्ल डालकर घोल बनानेसे अम्लराज बनाया जाता है। इसे अम्लराज (aqua regia) इसलिये कहते हैं क्योंकि इसमें बहुत से धातु जैसे सोना, पररौप्यम् जो अन्य अम्लोंमें नहीं घुलते हैं, घुलजाते हैं। इनके घुलनेका कारण यह है कि नोषिकाम्ल और उदहरिकाम्लके संयोगसे हरिन् और नोषोसिल हरिद, नो ओह, उत्पन्न होते हैं।

$$\text{उनोओ}_३ + ३उह = ह_२ + \text{नोओह} + २उ_२ओ$$

उदहरिकाम्लका संगठन—प्रयोग १—, एक परख नलीमें खुश्क उदहरिकाम्ल भरो और एक बर्तनमें खुश्क पारद लो। नलीको पारदके ऊपर उल्टा खड़ा करदो। नलीमें पारद नहीं चढ़ेगा। अब एक नोकदार पिपेट द्वारा नलीमें एक बूंद पानी डालदो। पानीकी बूंद डालने के लिये नलीको अपने स्थानसे हटाना आवश्यक नहीं है। पिपेटकी नोक को नलीके मुँहके नीचे पारदके अन्दर करदो। बस पानी नलीमें आजायगा। पानीके आनेके कारण उदहरिकाम्ल इसमें घुल जावेगा। और पारद सम्पूर्ण नलीको भरलेगा। अब मगनसमके तारकी गुण्डीको बनाकर नलीमें डालो। पारदसे हलका होनेके कारण यह नलीमें ऊपर उठ आयगा। यहाँ पर इसे उदहरिकाम्लका द्रव घोल मिलेगा, इसके प्रभावसे उदजन उत्पन्न होगा।

$$म + २उह = मह_२ + उ_२$$

उदजनके उत्पन्न होनेके कारण पारद नलीसे फिर नीचे उतरेगा। और उदजन केवल आधी नलीको भरसकेगा। आधी नलीमें पारद रहेगा।

इस प्रयोगसे यह पता चलता है कि १ भाग उदहरिकाम्लमें केवल आधा भाग उदजन है और अतः आधा भाग हरिन्का है।

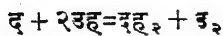
प्रयोग २—विद्युत् विश्लेषण द्वारा भी यही बात सिद्ध होती है। इस कामके लिये वंशुक्त उदहरिकाम्लमें जितना साधारण नमक घुल सके घोलो, और इसे विद्युत्

घटमें भरो। घटके ध्रुव पररौप्यम्के न होने चाहिये क्योंकि कि पररौप्यम् परहरिन्का प्रभाव पड़ता है। इस कामके लिये कबनके ध्रुव लेते हैं। प्रत्येक ध्रुवके ऊपर उदहरिकाम्लने भरकर एक एक परखनली उट्टी खड़ी करदो जैसा पानीके विश्लेषणमें किया था। घट में बाढरी द्वारा विद्युत धारा प्रवाहित करो। उदहरिकाम्ल विभाजित होगा। हरिन् कुछ देर तकतो उदहरिकाम्लमें घुलेगा पर जब घोल संपृक्त होजायगा तो हरिन् परखनलीमें चढ़ने लगेगा। दोनों परखनलियों को देखनेपे पता चलेगा कि एकमें जितना उदजन है उतना ही आयतन दूसरे में हरिन् का है।

इस प्रयोगसे भी यही स्पष्ट है कि उदहरिकाम्ल में आधाभाग हरिन् और आधा उदजनका है। अथवा एक आयतन उदजन और एक आयतन हरिन् मिलकर दो आयतन उदहरिकाम्ल बनाते हैं।

प्रयोग द्वारा निकालने पर पता चलता है कि उदहरिकाम्ल वायव्यका वाष्प घनत्व १.२१ है अतः इसका अणुभार ३६.२ हुआ अतः सामान्य तापक्रम और दबाव पर २२.४ लीटरका भार ३६.२ ग्राम है। इसमें आधा आयतन उदजन का है, अर्थात् ११.१ लीटर उदजन है। ११.१ लीटर उदजन का भार १ ग्राम होता है, अतः २२.४ लीटरमें ३५.२ ग्राम हरिन् है। हरिन्का परमाणुभार १५.४६ है, और उदजनका १ है, अतः उदहरिकाम्ल का सूत्र 'उह' हुआ अर्थात् इसके एक अणुमें एक परमाणु उदजनका और एक परमाणु हरिन् का है।

हरिद—उदहरिकाम्लके धातु-लवणोंको हरिद कहते हैं। साधारण नमक एक हरिद हैं क्योंकि उदहरिकाम्लका यह सैन्धक लवण है। इस बातसे तात्पर्य यह है कि उदहरिकाम्लके उदजन परमाणुके स्थानमें यदि किसी धातुका परमाणु रख दिया जाय तो हरिद बन जायगा जैसे दस्तम् और उदहरिकाम्लके प्रभावसे—

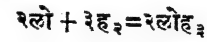


यहां अम्लमें उदजनका स्थान दस्तम्ने ले लिया है। इस प्रकार दस्त-हरिद बन गया है। इस प्रकारके

हरिद प्रकृतिमें बहुत पाये जाते हैं। सैन्धक हरिदको साधारण नमक कहते हैं। इसी प्रकार पांशुजहरिद पांशु, और रजतहरिद, रह, भी पाये जाते हैं।

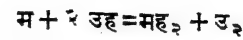
हरिद निम्न विधियों से बनाये जा सकते हैं।

(क) धातु और हरिन् के संयोगसे जैसे—



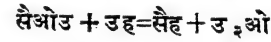
(लोह हरिद)

(ख) धातु और उदहरिकाम्लके संयोगसे। ऐसी अवस्था में उदजनका स्थान धातु ले लेता है जैसे—



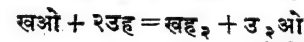
(मगनीसहरिद)

(ग) उदहरिकाम्ल और चारके संयोगसे—



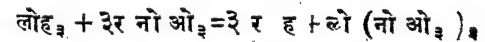
(सैन्धक हरिद)

(घ) भूमिक ओषिद और उदहरिकाम्लसे—



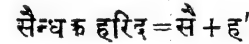
(खटिक हरिद)

(ङ) दो यौगिकोंके पारस्परिक विनिमयसे यदि दोनोंके संयोगसे कोई अनघुल हरिद बनता हो जैसे—

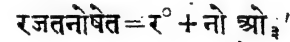


(रजत हरिद)

हरिदों की पहिचान—ऊपर दिये हुए उदाहरणों से स्पष्ट है कि प्रत्येक हरिदमें 'ह' मूल समान है। विद्युत् पृथक्करणके सिद्धान्तके अनुसार प्रत्येक हरिद घोलमें गामियों में विभाजित हो जायगा जैसे घोलमें:—



यदि इस घोलमें रजत नोषेत, र नो ओ, का घोल डालें तो हमें श्वेत अवक्षेप प्राप्त होगा। क्योंकि घोलमें—

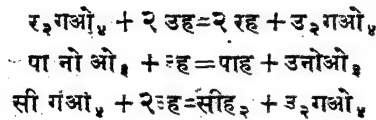


∴ सैन्धक हरिद + रजत नोषेत = सै + ह' + र' + नो ओ' = रह + सै + नो ओ'

र' गामी ह' मूलसे संयुक्त होकर अनुघुज रजत हरिद बनाता है। अनुघुल होनेके कारण यह अव-

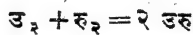
क्षेप रूपमें दिखाई पड़ता है। इसका रंग श्वेत होता है, अतः किसी हरिद के धोत्रमें यदि रजत नोत्र का घेल डाला जाय तो श्वेत अक्षेप प्राप्त होगा। यह अवक्षेप अमोनिया में घुलनशील होता है परन्तु विक्काम्ठ आदिमें अनघुल।

रजतम् पारदम् और सीसम् के हरिद रङ्ग पाह, सीह जलमें अनघुल हैं, अतः यदि रजतम्, पारदम्, या सीसम् के किसी घुलनशील लवणमें उदहरिकाम्ल डाला जाय तो उनके हरिदोंका श्वेत अवक्षेप प्राप्त होगा—



उदअरुणिकाम्ल

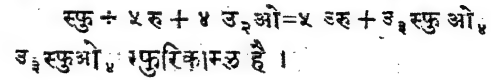
जिस प्रकार उदजन और हरिन् संयुक्त होकर उदहरिकाम्ल बनाते हैं उसी प्रकार उदजन और अरुणिन् संयुक्त होकर उद-अरुणि काम्ल बनाते हैं। पर इस संयोगमें इतना भेद है। उदजन और हरिन् के संयोगके लिये सूर्यका प्रकाश ही समुचित है पर उदजन और अरुणिन् तब तब संयुक्त नहीं होते हैं जब तक उनका मिश्रण ३००° के ऊपर गरम न किया जाय। गरम परावर्त्यके ऊपर दोनोंके मिश्रणकी वाष्पें प्रवाहित करनेसे भी उदअरुणिकाम्ल बनसकता है।



अरुणिदोंको संपृक्त अम्लोंके साथ गरम करने पर भी उदअरुणिकाम्ल नहीं मिल सकता है।

इसके बनानेको सबसे सरल विधि यह है कि २० ग्राम लाउ स्फुर लेा और उसमें ४० ग्राम पान डालकर गूँथ ले। मिश्रणको एक बड़ी काँचकी कुप्पी (Flask) में रखा। और ४० घन. श. मी. अरुणिन् सावधानी से बूँदबूँदकरके कीप द्वारा टपकाओ। ऐसा करनेसे उद अरुणिकाम्ल गैस निकलेगी। इस गैसको इकट्ठा करने के पूर्व एक चूल्हाकार नली (U-tube) में प्रवाहित करो जिसमें काँचके छरे और लाउस्फुरके टुकड़े रखे हों। ऐसा करने से अवशष्ट अरुणिन् दूर हो जायगा। गैसको अवशुष्क बेलन (Jar) में भरलो। जब

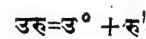
बेलनके मुँह परसे अम्लकी घनी वाष्पें निकलनी आरम्भ हों तो समझना चाहिये कि बेलन गैससे भरगया है इस संयोगमें बड़ी ही सावधानी रखनी चाहिये क्योंकि थोड़ीसी भी दुर्घटनासे दुष्परिणाम होनेकी आशंका है। इस प्रयोगमें प्रकिया इस प्रकार है:—



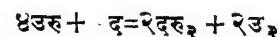
उद अरुणिकाम्लके गुण—यह बेरंगका वायव्य है पर वायुके संयोगसे इसमें घनी वाष्पें उठने लगती हैं। पानीमें घुलकर यह बेरंगका घोल देता है। इसका द्रवांक—८६° श, और कथनांक—६८° श है। कथनांक पर द्रव अम्लका घनत्व २.१६ है। वायव्यका सामान्य घनत्व ३.६४४ ग्राम प्रति लीटर है।

संगठन—उदहरिकाम्लके समान इसके विषयमें भी यह दिखाया जासकता है कि इसमें आधा भाग अरुणिन् और आधा भाग उदजन है। उदअरुणिकाम्लका वाष्पघनत्व ४०.४५ है अतः इसका अणुभार २०.९ हुआ। अर्थात् २२.४ लीटर अम्लवायव्य का भार ८०.९ ग्राम है। इतने अम्लमें १.२ लीटर उदजन है जिसका भार १ ग्राम हुआ। इस प्रकार २०.९ ग्राम अम्लमें १ ग्राम उदजन और ७.६ ग्राम अरुणिन् हुआ। अरुणिन्का परमाणुभार ७६.२ है। और उदजनका परमाणुभार १ है। अतः अम्लका सूत्र 'उरु' हुआ अर्थात् इसके एक अणुमें एक परमाणु उदजनका और एक अरुणिन् का है।

अरुणिद—जिस प्रकार उदहरिकाम्लमें उदजन परमाणुके स्थानमें धातुओंके परमाणु स्थापित करनेसे हरिद बनते हैं उसी प्रकार उद अरुणिकाम्लसे, अरुणिद बनसकते हैं। घोलमें उद-अरुणिकाम्लमें इस प्रकार पृथकरण होता है—



इसमें लोहम्, दस्तम् आदि धातु घुलजाते हैं और उदजन निकलने लगता है।—



अम्लमें धातुओंके ओषिद, उदौषिद, या कर्बनेत डालनेसे भी अरुणिद बनसकते हैं—

लओ + २उर = लर + उओ

पाओउ + उर = पांर + उओ

सैकओ + २उर = सैर + उओ + कओ

रजत नोषेत के साथ प्रत्येक अरुणिदका घोल पीला अवक्षेप देता है क्योंकि अनघुल रजत अरुणिद पीला होता है—

सैर + रनोओ = रर + सैनोओ

पांशुज नैलिद पर अरुणिन् के प्रभावसे पांशुन अरुणिद बनता है और नैलिन् वायव्य पृथक् होता है—

२पांनै + रर = २पांर + नै

उदनैलिकाम्ल

अरुणिन् उदजनसे हरिन्की अपेक्षा कठिनाईसे संयुक्त होता है। संयोगके लिये ३०० के ऊपरका तापक्रम चाहिये। पर नैलिन् उदजनसे और भी अधिक कठिनाईसे संयुक्त होता है। उदजन और नैलिन् के मिश्रणमें चाहे विद्युत् की चिनगारियाँ प्रवाहित की जायं चाहे दशकसे गरम किया जाय तब भी संयोग नहीं होता है। रक्त-तप्त नलीमें मिश्रणको प्रवाहित करने पर भी बहुतही कम संयोग होता है। अतः उदनैलिकाम्ल बनानेकी एक दूसरी विधि निकाली गई है। इस कामके लिये नैलिदों पर अम्लका प्रभाव देखना चाहिये।

पर सब अम्ल इस कामके भी नहीं हैं। गन्धकाम्ल काममें नहीं लाया जा सकता है क्योंकि यह उदनैलिकाम्लका ओषदीकरण कर देता है और नैलिन् तथा उदगन्धिद प्राप्त होता है।

उओ ओ + २पांनै = पाओ, गओ + २उ नै

८उ नै + उओ गओ = उओ ग + ४उओ + ४नै

यही अवस्था नोषिकाम्लसे होती है। अतः इस कामके लिये स्फुरिकाम्ल, उओ स्फुओ, का उपयोग होता है। प्रक्रिया इस प्रकार है—

उओ स्फुओ + २पांनै = पां, स्फुओ + ३उ नै

इस प्रयोगके लिये परस्परनलीमें थोड़ा सा पिघा हुआ पांशुज नैलिद लो और हैमस्फुरिकाम्लका चूर्ण इसमें मिलाकर थोड़ासा गरम करो। उदनैलिकाम्ल

वायव्य निकलेगा। पर यदि बहुत जोरसे गरम किया जायगा तो नैलिन् निकलने लगेगा।

इसके बानेके एक आसान विधि है जो अरुणिन् के बनानेमें भी वाममें लायी गई थी। एक बड़ी कुपीमें ४ ग्राम स्फुर और २० ग्राम नैलिन् लेकर दिलाओ और ऊपर कीपसे धीरे धीरे १५ ग्राम के लगभग पानी गिराओ। बायव्य बड़ी शीघ्रतासे निकलने लगता है। अतः इसे बफके ठंडे पानीमें रख कर ठण्डा कर लेना चाहिये। कुपीमें वाहकनली लगाओ और इसे चूल्हाकर नलीसे संयुक्त कर दो। इस चूल्हाकार नलीमें कांचके छर्रे और लाल स्फुरके टुकड़े रख दो और इस नलीको गैस भरनेके बैलनसे संयुक्त करके उदनैलिकाम्ल संवित कालों इस प्रयोगकी प्रक्रिया इस प्रकार है—

२स्फु + ५नै + २उओ = १० उनै +

२उ, स्फुओ

पानीमें नैलिन्का संपृक्त घोल बनाकर उदजन गंधिद उओ वायव्य प्रवाहित करनेसे भी उदनैलिकाम्ल बन सकता है।

उओ ग + नै = २ उनै + र

पर इस प्रकार थोड़ासा ही अम्ल उत्पन्न किया जासकत है क्योंकि उदनैलिकाम्ल और गन्धकके प्रभावसे उदजन गन्धिद और नैलिन् फरबनजाता है—

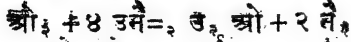
२उनै + ग = उओ ग + नै

तारक्य यह है कि प्रक्रिया चलत जाती है। पहली वाली प्रक्रियामें ज्यों ज्यों गन्धक अधिक उत्पन्न होता जाता है, त्यों त्यों दूसरी प्रक्रिया वेगवती होती जाती है और पहली प्रक्रिया धीमी पड़ती जाती है थोड़ी देरके बाद प्रक्रिया दोनों ओरसे सममापित होजाती है। इस सममापन (equilibrium) की अवस्थामें फिर अधिक उदनैलिकाम्ल नहीं बनसकता है। ऐसी प्रक्रियाको विपर्ययेय (reversible) प्रक्रिया कहते हैं।

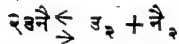
इसके गुण—उदनैलिकाम्ल बेरंगका वायव्य है पर यह वायुके संस्पर्शसे घनी वाष्प देता है। यह जलमें अत्यन्त घुलनशील है। १०° श पर एक भाग जलमें ४२५ भाग तक यह घुल सकता है। ०° श पर ४

वैयुमंडलका दबाव डालनेसे यह द्रवी भूत होसकता है। इसका कथनांक— 34.5° और द्रवीक— 48.9° हैं।

यह उदहरिकाम्लके समान प्रभावशाली अम्ल है यदि शुष्क अम्ल में शुष्क ओषजन मिलाकर धूपमें रख दिया जाय तोयह विभाजित हो जाता है:—

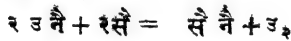


वैसेभी धीरे धीरे यह सूर्यके प्रकाशमें विभाजित होने लगता है यहाँ त ६ १० दिनके पश्चात् केवल ४० प्रति शत रहजाता है और सालभरके पश्चात् केवल प्रति शतक—



यदि इस अम्लमें कांचकी गरम छड़ रखी जाय तो यह विभाजित हो जाता है और नैलिन निकलने लगता है।

संज्ञक—सैन्धक-पारद भिभ्रण (अमलगम) इसको विभाजित करदेता है—

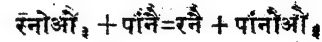


इस प्रयोगके करनेपर पता चलता है कि इस अम्ल में आयतनके हिसाबसे आधा भाग उदजनका है और आधा नैलिनका। इसका वाष्प घनत्व ६४ है अतः इसका अणुभार $64 \times 2 = 128$ हुआ।

अतः २२.४ लीटर अम्लीय वायव्यका भार १२८ ग्राम हुआ। इसमें ११.२ लीटर उदजन है जिसका भार १ ग्राम है। अतः २२.४ लीटर अम्लमें १२७ ग्राम नैलिन होगा। नैलिनका परमाणुभार १२७ निकाला गया है अतः अम्लका सूत्र 'उनै' हुआ, इसके एक अणुमें एक परमाणु उदजनका और एक परमाणु नैलिनका है।

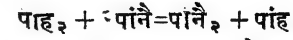
नैलिद—नैलिन अने ५ धातुओंसे संयुक्त होकर नैलिद बनाता है इनमेंसे बहुतसे नैलिद जलमें घुलनशील हैं। पर पारदम् रजतम् तथा सीसम्के नैलिद अनघुल हैं। परखनलीमें थोड़ासा पारा और नैलिन लेकर गरम रो। नारंगी रंगका सुन्दर पारदनैलिद बन जावेगा।

पांशुज नैलिदको रजत नोषेत में डालो। रजत नैलिदका पीला अवक्षेप प्राप्त होगा।—

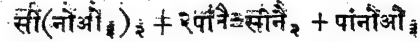


प्रत्येक नैलिदका घोल रजत नोषेतके साथ पीला अवक्षेप देता है।

पारदिक हरिदमें पांशुज नैलिद डालनेसे लाल अक्षेप प्राप्त होगा—

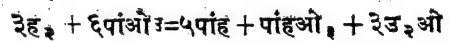


सीसम् नोषेतमें पांशुजनैलिद डालने से पीला अवक्षेप प्राप्त होगा—

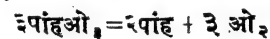


पांशुज हरेत और पांशुज-उपहरित

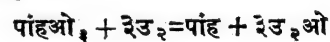
जब पांशुज उषिदके संपृक्त बोलमें हरिन् वायव्य प्रवाहित किया जाता है तो यह बहुत शीघ्र अभिशोषित होजाता है और घोल गरम होजाता है। थोड़ीदेरके पश्चात् श्वेत रवेदार अवक्षेप दिखाई देने लगता है। अवक्षेप छान, धोऔर सुखाकर शुद्ध किया जासकता है। यह पांशुज हरेत पांहओ_३ का अवक्षेप है:—



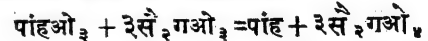
पांशुज हरेत-गरम करने पर ओषजन देता है—



यह पांशुज हरिदके समान रजतनोषेतसे अवक्षेप नहीं देता। पर इसके अवकरण करनेपर पर यदि रजतनोषेत डाला जायतो अवक्षेप प्राप्त होगा। एक परखनलीमें पांशुजहरेत लो और इसमें एक टुकड़ा दस्तम्का और थोड़ासा हलका गन्धकाम्ल डालो। गन्धकाम्ल दस्तम्के साथ उदजन देगा और यह उदजन पांशुजहरेतको अवकृत करके पांशुजहरिदमें परिणत करदेगा।—

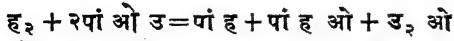


यह पांशुज हरिद रजतनोषेतके साथ रजत हरिदका अवक्षेप देदेता है। यही काम सैन्धक गन्धित और नोषिकाम्लसे लिया जा सकता है—

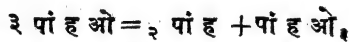


नलीमें पांशुज हरेत, सैन्धक गन्धित, नोषिकाम्ल और रजतनोषेत डालकर गरम करो। ऐसा करनेसे श्वेत अवक्षेप दिखाई पड़ेगा।

यह कहा जाचुका है कि पांशुजहरेत बनानेके लिये संयुक्त पांशुज उदौषिदके घोलमें हरिन् प्रवाहितकी जाती है। पर यदि पांशुज उदौषिदके ठंडे-हल्के घोलमें हरिन् प्रवाहित करें तो एक दृढ़रा यौगिक बनता है जिसे पांशुजउपहरित पां ह ओ, कहते हैं—



यह यौगिक पानीमें अत्यन्त घुलनशील है अतः हरेतके समान इसका अवक्षेप प्राप्त नहीं होता है। यह अस्थायी है और यदि इसका घोल उवाजा जायगा तो यह विभाजित होजायगा। उवालकर सुखा देनेपर यह पांशुज हरेतमें परिणितहो जाता है :—

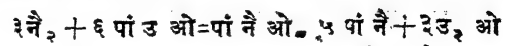


यही नहीं, यह यौगिक वायुके कर्बनिकाम्लसेभी विभाजित हो जाता है। अतः यह शुद्ध रूपमें नहीं प्राप्त हो सकता है। यह अपनेओषजनका अत्यन्त शीघ्र त्याग कर देता है। मांगनीज गन्धेतके साथ यह काला अवक्षेप देता है क्योंकि मांगनीज गन्धेत ओषिदमें परिणत हो जाता है। इस प्रयोगके लिये एक परखनलीमें पांशुजउपहरितका घोल और थोड़ासा सैन्धक उदौषिद लो और मांगनीज गन्धेत ढाओ। फौरन काला अवक्षेप दिखाई पड़ेगा।

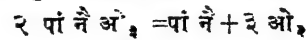
पांशुज हरेतका घोल मांगनीज गन्धेत और सैन्धक गन्धेतके साथ मांगनीज उदौषिदका श्वेत अवक्षेप देता है।

पांशुज नैलेत और अरुणेत

१० प्रति शतक पांशुज उदौषिदके घोलमें नैलिन्के कुछ रवे डालो। और फौरनही मांगनीज गन्धेत की बूंद डालदो, काला भूरासा अवक्षेप दिखाई पड़ेगा। पांशुज उपहरितके समान यहाँ भी पांशुज उपनैलेत बना है। पर पांशुज उपनैलेत उपहरित की अपेक्षा अधिकक्षणभंगुर है। यदि नैलिन् और पांशुज उदौषिदके घोलको गरमकके मांगनीज गन्धेत डाला जाय तो काले अवक्षेपके स्थान में श्वेत अवक्षेप आवेगा जैसा हरेतके साथ आया था क्योंकि ऐसा करनेसे पांशुज नैलेत पां नै ओ, बन गया है।



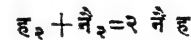
यह जलमें बहुत कम घुलनशील है और गरम करने पर पांशुज हरेतके समान ओषजन देता है।



पांशुज हरेतको नैलिन्के साथ गरम करनेसेभी, पांशुज नैलेत प्राप्तहो सकता है।



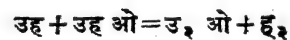
नैलिन् हरिन् का स्थान ले लेता है, हरिन् भी नैलिन्से संयुक्त होकर एक द्रवयौगिक नैलिन्-एक-हरिद देता है।



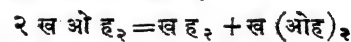
पांशुज अरुणेत, पां रु ओ, भी नैलेतके समान संयुक्त पांशुज उदौषिदके घोलमें अरुणिन् डालनेसे बन सकता है और उसके भी वैसे ही गुण होते हैं।

उपहरसाम्ल और हरिकाम्ल

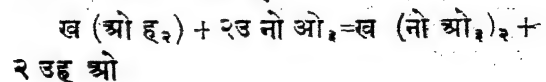
हल्के ठण्डे पांशुज उदौषिदमें हरिन्के प्रवाहित करने से जो घोल आया था, उसमें थोड़ा सा अम्ल डालनेसे उपहरसाम्ल, उह ओ, जनित होता है और यह सवित किया जा सकता है। पर अधिक अम्लके डालनेसे पहले तो उदहरिकाम्ल और उपहरसाम्ल जनित होते हैं पर वे एक दूसरेके प्रभावसे विभाजित होकर हरिन् देते हैं।



रंगविनाशकचूर्ण, ख ओ ह, पर हल्के नोषिकाम्ल के प्रभावसे उपहरसाम्ल अच्छी तरह बनाया जा सकता है। यह जब पानीमें घुलता है तब खटिकहरिद और ख टक उपहरित देता है।



चूनेके घोलमें हरिन् प्रवाहित करनेसे भी यही बनता है। इसमें पांच प्रतिशत नोषिकाम्ल की बूंद बूँद करके समुचित मात्रा डालो और घोलको हिलाते जाओ। ऐसा करनेसे उपहरसाम्ल जनित होगा जो सवित किया जा सकता है।



यह अम्ल भी हरिन् के समान पत्तियों आदिके रङ्ग को उड़ा सकता है। क्योंकि यह अपने ओषजन का त्याग बड़ी शीघ्रतासे कर देता है और रंग का ओषदी करण हो जाता है।

हरिन्-एक-ओषिद, $ह_२$ ओ—पारदिक ओषिद पा ओ के अवक्षेप पर यदि हरिन् प्रवाहित किया जाय तो भूर पीले वर्ण का एक वायव्य जनित होगा जो ठंडा करके द्रवी भूत किया जा सकता है। इसे हरिन्-एक-ओषिद कहते हैं।

$$पाओ + २ ह_२ = पा ह_२ + ह_२ ओ$$

पर यदि इस प्रक्रियामें जलभी उपस्थित हो तो उपहरसाम्ल ही उत्पन्न होगा।

$$पा ओ + २ ह_२ + उ_२ ओ = पा ह_२ + उ_२ ओ ह$$

हरिन्-एक-ओषिद पानी के साथ उपहरसाम्ल देता है।

$$ह_२ ओ + उ_२ ओ = २ उ ओ ह$$

हरिकाम्ल उह ओ - यह अम्ल भी शुद्ध रूपमें नहीं प्राप्त हो सकता है क्योंकि संपृक्त घोलमें यह विभाजित हो जाता है। भार हरेत के घोलमें गन्धकाम्ल डालकर इसका हल्का घोल बनाया जा सकता है।

$$भ (ह ओ_२)_२ + उ_२ ग ओ_२ = भ ग ओ_२ + २ उ ह ओ_२$$

इस अम्लके लवणों को हरेत कहते हैं, जो गरम करने पर ओषजन और हरिदोंमें विभाजित हो जाते हैं। पांशुज हरेतको गन्धकाम्लके साथ थोड़ा सा गरम करने पर हरिन्परोषिद, $ह ओ_२$, गैस बनती है जो प्रबलतासे ओषदीकरण कर सकती है।

$$३ उ ह ओ_२ = ३ उ ह ओ_२ + २ ह ओ_२ + उ_२ ओ$$

परहरिकाम्ल उ ह ओ,

जब पांशुज हरेत गरम किया जाता है। तो यह पिघल कर पहले द्रव हो जाता है और शीघ्रतासे ओषजन देने लगता है। थोड़ी देर के बाद द्रव गाढ़ा होजाता है। इस समय यह पांशुज पर हरेत पां ह ओ के रूपमें होता है। इसमें कुछ पांशुज हरेत और हरिद भी मिले रहते हैं।

$$१० पां ह ओ_२ = ६ पां ह ओ_२ + ३ ओ_२ + ४ पां ह$$

हरेत और हरिद अलग करनेके लिये गाढ़े पदार्थ को पीसकर संपृक्त उदहरिकाम्लमें तब तक बवालते हैं, जब हरिन् का निकलना बन्द नहीं होजाता है। ठण्डे पानीसे धोकर सम्पूर्ण हरिद अलग किया जा सकता है।

परहरेत अनेक गुणोंमें हरेतसे मिलता जुलता है। यह गरम करनेपर ओषजन देता है और दस्तम् और गन्धकाम्लके संसर्गसे अवकृत होजाता है। पर दोनों में भेद यह है कि परहरेत गन्धसाम्ल (या सैन्धक गन्धित) से अवकृत नहीं होता है और न यह उदहरिकाम्लसे विभाजित होता है।

पांशुज पर हरेत को तीव्र गन्धकाम्लसे गरम करने पर परहरिकाम्ल उ ह ओ, उत्पन्न होता है जो स्थायी द्रव है और सवित किया जा सकता है। इसके अन्दर कागज या लकड़ी डाली जाय तो जलने लगेगी।

नैलिकाम्ल और पर नैलिकाम्ल

नैलिकाम्ल उने ओ, हरिकाम्लकी अपेक्षा अधिक स्थायी है। अतः यह तीव्र नोषिकाम्ल और नैलिन्के संसर्ग से उत्पन्न हो सकता है इस प्रक्रियोंमें नोषिक ओषिदकी उत्पत्तिके कारण बहुतसे भूरी वाष्पें उठेंगी। जबये बन्द हो जायें तो घोलको गरम करके सुखा लो। सफेद नैलिकाम्ल रह जायगा जो पानीमें घुलनशील है।

$$३ नै_२ + १० उ नो ओ_२ = ६ उ नै ओ_२ + १० नो ओ + २ उ_२ ओ$$

पानीमें नैलिन् डालकर हरिन् प्रवाहित करनेसे भी नैलिकाम्ल बनता है।

$$नै_२ + ५ ह_२ + ६ उ_२ ओ = २ उ नै ओ_२ + १० उ ह$$

इस अम्ल को गरम करनेसे नैलिन् पंचोषिद बनता है।

$$२ उ नै ओ_२ = २ आ_२ + उ_२ ओ$$

और अधिक गरम करनेसे पंचोषिद भी विभाजित होजाता है।

$$२ नै_२ ओ_२ = २ नै_२ + ५ ओ_२$$

परनैलिकाम्ल उ नै ओ_२—भारपरनैलेत नैलेतसे उसी प्रकार बनाया जा सकता है जैसे हरेतसे पांशुज-पर हरेत बनाया गया था ।

भार-पर-नैलेतसे अन्य पर-नैलेत पारस्परिक-विनिमयसे बनाये जा सकते हैं । नैलेतको सैन्धक उदौषिदमें घोलकर हरिन् प्रवाहित करनेसे भी परनैलेत बनाये जा सकते हैं :—

सैनेओ_२ + ह_२ + २ सैओ_२ = सैनेओ_२ + उ_२ओ + २ सैह

भार-पर-नैलेत पर गंधकाम्लका प्रभाव डालनेसे पर-नैलिकाम्ल उत्पन्न हो सकता है—

भ(नैओ_२)_२ + उ_२गओ_२ = २ उनेओ_२ + भगओ_२

पर हरेत पर नैलिन् के प्रभावसे भी यह उत्पन्न किया जा सकता है—

२ उहओ_२ + नै_२ = २ उ नैओ_२ + ह_२

यह अम्ल सफेद रवेदार ठोस है जो गरम करने पर जल ओषजन, और नैल पंचोषिदमें परिणत हो जाता है—

२ नैओ_२ = १ उओ + नै_२ओ_२ + ओ_२

अरुणिन् भी अरुणिकाम्ल, उरुओ_२ देता है जो गुणोंमें हरिकाम्ल के समान है पर इसका परअरुणिकाम्ल नहीं पाया गया है ।

रङ्ग विनाशक चूर्ण ।

हरिन् गैसको बुके हुए चूनेमें प्रवाहित करनेसे एक पदार्थ उपलब्ध होता है जिसका उपयोग रङ्गोंके उड़ानेमें किया जाता है । यह पदार्थ रङ्ग विनाशक चूर्ण कहलाता है—प्रक्रिया इस प्रकार है—

ख (ओ उ)_२ + ह_२ = ख ओ ह_२ + उ_२ ओ

रङ्ग विनाशक चूर्णको व्यापारिक मात्रामें तैयार करने के लिए वायव्य हरिन् का बनाना सबसे पहिले आवश्यक है । इसके बनानेकी दो मुख्य विधियाँ हैं—१. वैल्डन की विधि, २. डीकन की विधि, इन दोनों विधियोंका सूक्ष्मवृत्तान्त यहां दिया जाता है :—

१. वैल्डन की विधि—इस विधिमें मांगनीज द्विओषिद पर उदहरिकाम्ल के प्रभावसे हरिन् गैस बनाई जाती है—

मा ओ_२ + ४ उ ह = माह_२ + २ उ_२ओ + ह_२

जब प्रक्रिया समाप्त हो जाती है, तो अवशिष्ट उदहरिकाम्लको सैन्धकबनेतसे शिथिल कर लेते हैं और फिर मांगनीज हरिदमें चूनेका पानी आवश्यकता से अधिक डालते हैं । इस प्रकार मांगनीज हरिद मांगनीज-उदौषिदमें परिणत हो जाता है—

माह_२ + ख (ओ उ)_२ = ख ह_२ + मा (ओ उ)_२

मांगनीज उदौषिदके फिर एक बेलनाका बर्तन में रखते हैं जिसे ओषदगारक कहते हैं यहां यह धीरे धीरे भापसे गरम किया जाता है, और इस पर वायु प्रवाहितकी जाती है । वायुके ओषजन द्वारा यह मांगनीज द्विओषिदमें परिणत हो जाता है—

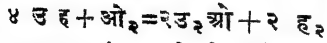
मा (ओ उ)_२ + ओ = मा ओ_२ + उ_२ ओ

यह मांगनीज द्विओषिद फिर हरिन् गैसके बनानेमें उपयुक्त किया जा सकता है । इस विधिमें उदहरिकाम्लसे केवल आधा भाग हरिन् मिल सकता है, शेष आधा भाग हरिन् खटिकहरिद बनानेके काममें आता है जो व्यापारिक दृष्टिसे बहुत अधिक उपयोगी नहीं है ।

अस्तु, इस प्रकार उत्पन्न किया हुआ हरिन् संस्र धातुके बने हुए बड़े बड़े कमरोंमें प्रवाहित किया जाता है । इन कमरोंके धरातल पर बुके हुए चूनेकी ३-४ इंच मोटी तह क्यारियोंके रूपमें लगी होती है । ज्योंही कमरेकी सब वायु निकट जाती है और कमरा पूर्णतः हरिन्से भर जाता है, इसे २४ घण्टेके लिए बन्द कर देते हैं । यदि आवश्यकता पड़े तो समय समय पर और अधिक हरिन् प्रवाहित करके बुके हुए चूने को हरिन्से संपृक्त कर लेते हैं । इसके बाद कमरे में वायु प्रवाहित करके अवशिष्ट हरिन् दूसरे कमरेके चूने पर प्रवाहित कर लेते हैं । रङ्ग विनाशक चूर्ण निकाल लिया जाता है । यह चूर्ण अम्लोंके प्रभावसे ३६-३८ प्रतिशत तक हरिन् देता है ।

२. डीकन की विधि—साधारण नमक पर गंधकाम्लके प्रभाव द्वारा जनित उदहरिकाम्ल वायव्यको पानी में घोलनेके बजाय वायुमें मिला दिया जाता है । इसे

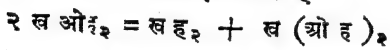
शुष्क और गरम करनेके उपरांत लोहेके गरम बेलनों में होकर प्रवाहित करते हैं। इन बेलनों में ईंटोंके टुकड़े होते हैं जिनमें ताम्रिक हरिद, ताह_२ अभिशोषित होता है। इस अवस्था में उदहरिकामु वायु के ओषजन द्वारा प्रभावित होकर हरिन् दे देता है—



जिस प्रकार पांशुज-हरेतसे ओषजन शीघ्रता और सरलतासे प्राप्त करनेके लिये मांगनीज द्विओषिद उत्प्रेरक के रूप में डालते हैं उसी प्रकार ताम्रिक हरिद भी उपर्युक्त प्रक्रिया में उत्प्रेरक का काम करता है। इस प्रक्रियाको उत्प्रेरण (Catalysis) कहते हैं। इन उत्प्रेरकों का काम प्रक्रिया की प्रगति को बढ़ा देना है। इनमें स्वयं कोई प्रत्यक्ष परिवर्तन नहीं होता है। अतः थोड़ी सी ही मात्रा में रहते हुए भी यह पदार्थों की बहुतसी मात्राओं पर प्रभाव डाल सकते हैं।

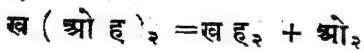
अपरिवर्तित उदहरिकामुको पानीकी बौछारों से धोकर पृथक् कर लिया जाता है और शेष गैसों (हरिन् वायु मिश्रण) को बुके हुए चूनेकी पतली सतहों पर प्रवाहित करते हैं। इस गैस मिश्रण में केवल ५-७ प्रतिशत ही हरिन् गैस होता है।

रंग विनाशक चूर्ण जब पानीमें घोला जाता है तो यह खटिक हरिद, ख ह_२ और खटिक उपहरित ख (ओ ह)_२ में परिणत हो जाता है—



पर ठोस पदार्थमें इन दोनों यौगिकोंके मिश्रित गुण नहीं हैं, इसका संगठन ह, ख, ओ ह समझना चाहिये।

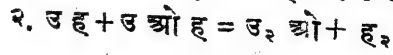
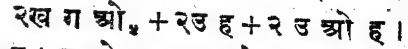
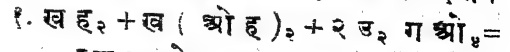
रंग विनाशकी प्रक्रिया इस प्रकार है—जिस कपड़े का रंग उड़ाना हो उसे पहले चारसे धो लो और फिर इसे रङ्ग विनाशक चूर्णके हलके घोल में डुबोओ। खटिक उपहरित ओषदकारक है। यह कपड़ेके रङ्ग का ओषदीकरण कर देगा और स्वयम् खटिक हरिद में परिणत हो जायगा।



यदि कपड़ा पहले अम्लसे धो लिया जाय तो रङ्ग विनाश प्रक्रिया और भी जोरोंसे होगी। अम्ल के प्रभाव से उदहरिकाम्ल और उपहरिकाम्ल उत्पन्न

होंगे जो परस्पर संयुक्त होकर हरिन् मुक्त करेंगे।

यह हरिन् यथानुसार रङ्गका ओषदीकरण कर देगा।

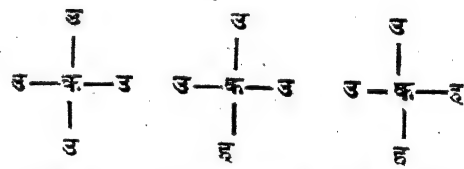


विषम योगियोंके लवणजन यौगिक।

(ले० श्री सत्यप्रकाश बी. एस. सी. विशारद)

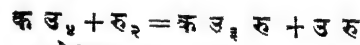


त अध्ययनमें विषम योगियोंके बनानेकी विधि दी जा चुकी है। इन यौगिकोंके एक या एकसे अधिक उदजन-परमाणुओंके स्थानमें लवणजन (हरिन्, अरुणिन्, नैलिन्) परमाणुओंके स्थापित करनेसे लवणजन-यौगिक बन सकते हैं—

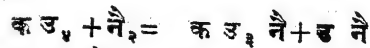


दारेन दारील हरिद दारीलिन हरिद

साधारणतया हरिन् और अरुणिन् सूर्यके प्रकाशमें दारेन, ज्वलेन आदिसे संयुक्त होसकते हैं। ऐसी अवस्थामें विषम योगियों का केवल एक उदजनही इन तत्वोंसे स्थापित किया जा सकता है।



पर नैलिन् लवणजन विषम योगियोंसे इस प्रकार संयुक्त नहीं होसकता है। बात यह है कि उपर्युक्त प्रकारकी प्रक्रियासे उत्पन्न उद-नैलि-काम्ल फिर दारील नैलिदपर प्रभाव डालता है जिससे दारेन और नैलिन् पूर्ववत् उत्पन्नहो जातेहैं:—



इस प्रकारकी उलटनेवाली प्रक्रियाको विपर्ययित प्रक्रिया कहते हैं।

यदि योगियोंमें एक उद्जनके स्थानमें लवण जनका एक परमाणु आजावे तो इन्हें एक-लवण-जन यौगिक कहेंगे। लवणजनके दो परमाणु यदि उद्जनके दो परमाणुओंके स्थानमें आजावे तो द्वि-लवणजन यौगिक कहलावेंगे। इसी प्रकार त्रि-लवणजन, और चतुर्लवणजन यौगिक आदिको भी समझना चाहिये।

एक-लवणजन यौगिक

यहां हम नीचे की सारिणीमें कुछ एक-लवण जन यौगिक देते हैं। विषमयोगियोंका सामान्य सूत्र $k_1 z_1 + k_2 z_2$ था अतः एक-लवणजन यौगिकों का सामान्य सूत्र $k_1 z_1 + k_2 z_2$ य होगा। 'य' से तात्पर्य लवणजन परमाणुसे है।

लवणजन यौगिक	सूत्र	कथ- नांक
दारीलहरिद या हरोदारेन	$k_1 z_1$	-28°
ज्वलीलहरिद या हरोज्वलेन	$k_2 z_2$	12.5°
अग्नीलहरिद या हरोअग्नेन	$k_1 z_1$	88°
समअग्नीलहरिद या समहरो अग्नेन	$k_2 z_2$	35°
दारीलअरुणिद या अरुणोदारेन	$k_1 z_1$	3.5°
ज्वलीलअरुणिद या अरुणोज्वलेन	$k_2 z_2$	32°
अग्नीलअरुणिद या अरुणाअग्नेन	$k_1 z_1$	91°
समअग्नील अरुणिद या सम अरुणोअग्नेन	$k_2 z_2$	48°
दारील नैलिद या नैलिद दारेन	$k_1 z_1$	83°
ज्वलील नैलिद या नैतो ज्वलेन	$k_2 z_2$	92°
अग्नीलनैलिद या नैतो अग्नेन	$k_1 z_1$	102°
समअग्नील नैलिद या समअग्नेन	$k_2 z_2$	25°

दारील हरिदके बनानेकी विधि—अग्नी कहा जा चुका है कि लवणजन तत्त्व विषमयोगियोंसे संयुक्त होकर लवणजन यौगिकों सकते हैं। पर यह विधि सर्वथा भ्रष्ट उपर्यायी नहीं है। बहुधा तत्सम्बन्धी मध्यपर लवणजन अम्लके

प्रभावसे ये यौगिक आसानीसे बनाये जा सकते हैं।

$k_1 z_1$ ओ $z_2 + z_1 h = k_2 z_2$ $h + z_2$ ओ
दारील मद्य दारील हरिद

$k_2 z_2$ ओ $z_1 + z_2 h = k_1 z_1$ $z_1 + z_2$ ओ
ज्वलील मद्य ज्वलील हरिद

पर ये प्रक्रियाये भी विपर्ययित हैं अर्थात् पानी फिर दारील हरिद या ज्वलील हरिदपर प्रभाव डालकर क्रमशः दारीलमद्य और ज्वलीलमद्य दे देता है। इस प्रक्रियाको इस प्रकार सूचित कर सकते हैं—

$k_1 z_1$ ओ $z_2 + z_1 h < > k_2 z_2$ $h + z_2$ ओ

इस प्रकार इस प्रक्रियामें सम्पूर्ण दारील या ज्वलील मद्य हरिदोंमें परिणत नहीं किया जा सकता है।

अब यहां दारीलहरिद बनानेकी प्रयोगात्मक विधिदी जाती है। उपर्युक्त प्रक्रियाके लिये उद्हरिकाम्ल-वायव्यकी आवश्यकता होगी। द्रव उद्हरिकाम्लमें यदि संपृक्त गन्धकाम्ल धीरे धीरे टपकाया जाय तो वायव्य उद्हरिकाम्ल प्राप्त हो सकता है। हम कहचुके हैं कि पानी हरिदके ऊपर प्रभाव डालकर फिर मद्य जनित करदेता है। अतः पानीके अभिशोषणके लिये अनाद्रिद दस्तहरिदका उपयोग करते हैं। प्रयोग इस प्रकार है—

एक कांचकी कुप्पीमें पेंबदार कीप लगादेते हैं इस बोतलमें उद्हरिकाम्ल रखाजाता है। कीपसे गन्धकाम्ल टपकाया जा सकता है। यह कुप्पी कांचकी नलीद्वारा एक दूसरी कुप्पीसे संयुक्त रहती है जिसमें दारील मद्य और अनाद्रिद दस्तहरिदका चूर्ण रखा होता है। इस कुप्पीमें एक सीधा भपका लगा होता है। इस भपकेमें बानी बहता रहता है। इस भपकेका ऊपरी सिरा एक पानी भरी बोतल, एक सैन्धका-चूनेका स्तम्भ और तत्पश्चात् बफमें रखी हुई चूल्हाकार नलीसे क्रमशः संयुक्त रहता है। मद्यवाली कुप्पी

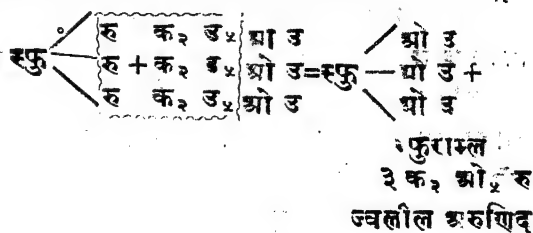
को बाष्प-कुंडी पर गरम करते हैं। उदहरिका मूल गैस इसमें प्रवाहित की जाती है ऐसा करनेसे दारिलहरिदकी भी बाष्पें उठती हैं। इन बाष्पोंके साथ मद्य और उदहरिका मूलकी भी बाष्पें होती हैं। मद्यकी बाष्पें भपकेंके पानीसे ठंडी होकर फिर बोतलमें स्रवित हो जाती हैं। उदहरिका मूलकी बाष्पें पानीकी बोतल और सैन्धव चूनेके स्तम्भमें अभिशोषित हो जाती हैं। स्वच्छ दारिल हरिद चूल्हाकार नलीमें ठंडा होकर द्रवित हो जाता है। चूल्हाकार नलीके नीचे एक पेंच लगा होता है जिससे यह बोतलमें भर लिया जाता है।

दारिल अरुणिद बनानेकी विधि—दारिल अरुणिद या नैलिदके बनानेके लिये उदहरिका मूल या उदनैलिकामूलकी आवश्यकता होती है। इन अम्लोंके बनानेमें कुछ कठिनाई पड़ती है अतः इनके स्थानमें स्फुर और अरुणिन् (या नैलिन्) का उपयोग करते हैं।

दारिल अरुणिदके बनानेके लिये कांचकी एक बड़ी कुप्पी लेते हैं। जिसमें पेंचदार कीप लगा होता है। इस कुप्पीसे एक भपका संयुक्त रहता है जिसके दूसरे सिरेमें एक संचक लगा रहता है। कुप्पीके अन्दर १० ग्राम स्फुर और ७० घन. श.मी. ज्वलील मद्य रखते हैं। कीपसे २० घन. श.मी. अरुणिन् धीरे धीरे कुप्पीमें टपकाते हैं। टपकाते समय कुप्पीको जल कुंडीमें रखकर ठंडा करते हैं। इसके पश्चात् कुप्पीको कई घंटे तक योंही रखे रहते हैं। फिर बाष्पकुंडी पर गरम करके ज्वलील हरिदको संचकमें स्रवित कर लेते हैं। ज्वलील हरिदकी बाष्पोंके साथ उदहरिका मूलकी बाष्पें भी आसकती हैं। इनके अभिशोषणके लिये संचकमें एक पार्श्वनली लगा कर सैन्धव चूनाके स्तम्भसे संयुक्त कर देते हैं।

प्रक्रिया इस प्रकार है—

स्फुर + ३ रु = स्फुर रु, (स्फुर अरुणिद)



अरुणिन्के स्थानमें नैलिन् लेनेसे इसी प्रकार दारिल नैलिद बनाया जा सकता है। ज्वलील मद्यके स्थानमें दारिल मद्य लेनेके दारिल अरुणिद और नैलिद बनाये जा सकते हैं।

अग्रील और सम अग्रील यौगिक—अग्रोनका सूत्र कउ, कउ, कउ, है अतः लवणजनोंके प्रभाव से यह दो प्रकारके यौगिक देसकता है एक तो वह जिसमें—क उ, मूलका उदजन पथक किया गया हो और दूसरा वह जिसमें क उ, मूलका उदजन।

क उ, क उ, क उ, ह ... (१)

क उ, क उ, ह, क उ, ... (२)

वास्तवमें, दोनों प्रकारके अग्रील हरिद पाये गये हैं। सारिणीमें देखनेसे पता चलेगा कि एक हरिद का कथनांक ४४° और दूसरेका ३६° है तरल-स्वन्धी मद्योंसे ये बनाये जासकते हैं।

क उ, क उ, क उ, (आ उ) >

(प्रारम्भिक अग्रील मद्य)

क उ, क उ, क उ, ह।

क उ, क उ, (आ उ) क उ, क उ, क उ, (द्वितीय अग्रील मद्य)

ह, क उ, ।

सम अग्रील नैलिद बहुधा मधुरिनसे निम्न प्रकार बनाया जाता है।

क उ, आ उ

|

क उ आ उ + ५ उ नै = क उ, क उ, क उ, नै +

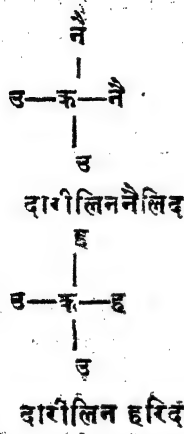
|

क उ, आ उ (सम अग्रील नैलिद)

मधुरिन

द्विलवणजनन यौगिक

विषमयोगियोंके दो उद्‌जनोंको लवणजनोंसे स्थापित करनेपर द्विलवणजनन यौगिक बनते हैं— जैसे—



इन यौगिकों में क उ_२ का द्विशक्ति मूल भी समझा जा सकता है, दारीलिन हरिद को द्विहरो दारेन भी कह सकते हैं। द्विशक्ति मूलके अन्तमें 'इन' प्रत्यय लगा रहता है— जैसे

क उ_२ — दारीलिन

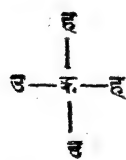
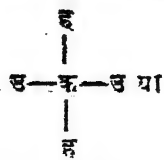
क_२ उ_२ — उवलीलिन

क_२ उ_२ — अग्रीलिन... इत्यादि

यहां विषमयोगियोंके द्विलवणजनन यौगिक दिये जाते हैं—

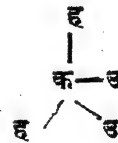
यौगिक	मूत्र	कथनांक
दारीलिन हरिद या द्विहरो दारेन	क उ _२ ह _२	४१°
उवलीलिन हरिद या समपातीद्विहरो उवलेन	क _२ उ _२ ह _२	२४°
उवलीलिदिन हरिदया विषमपाती द्विहरो उवलेन		५८°
दारीलिन अरुणिद...	क उ _२ क _२	८१°
उवलीलिन अरुणिद	क _२ उ _२ क _२	१३१°
उवलीलिदिन अरुणिद		११०°
दारीलिन नैलिद	क उ _२ न _२	१२२°
उवलीलिन नैलिद	क _२ उ _२ न _२	द्रव्यां ८१°
उवलीलिदिन नैलिद		१७०°

प्रयोगों द्वारा सिद्ध किया जा चुका है कि दारीलिन हरिद एक ही प्रकारका होता है। पर इसको दो प्रकारसे सूचित करा सकते हैं—



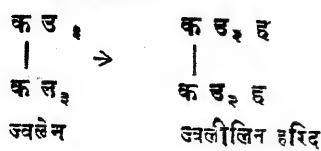
यदि कर्बनके सब बन्ध एक ही धरातलमें माने जायेंगे तो ऊपर दिये हुए संगठनोंके सिवायसे दारीलिन हरिद दो प्रकारके होने चाहिए। वास्तवमें कर्बनके चारो बन्ध एक धरातलमें नहीं है। दारो-

लिन हरिदको निम्न प्रकार अवकाशमें चित्रित किया जा सकता है—



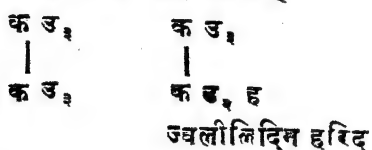
ऊपरकी सारिणीको देखनेसे पता चलता है कि क_२ उ_२ ह_२ मूत्रसे दो यौगिक सूचित किये गये हैं। दोनों यौगिकोंके कथनांकोंमें अन्तर है। इस समरूपताका कारण यह है कि उवलेनमें दो कर्बन हैं और प्रत्येक कर्बन ३-३ उद्‌जनोंसे संयुक्त है।

हरिन् के दो परमाणु दोनों कबनोंसे एक-एक करके संयुक्त किये जा सकते हैं। ऐसा करनेसे समपाती यौगिक बनेंगे—



या समपाती द्वि हरोउवलेन

यदि एकही कबनसे दोनों हरिन् संयुक्त हो जाय तो विषमपाती द्विहरो उवलेन बनेगा इसे उवलीलिदिन हरिदभी कह सकते हैं—



या विषमपाती द्विहरोउवलेन

इस प्रकार द्विशक्तिक क उ', क उ" मूलको उवलीलिन मूल और क उ, क उ" मूलको उवलीलिदिन मूल कहते हैं।

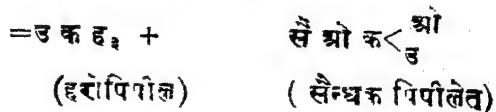
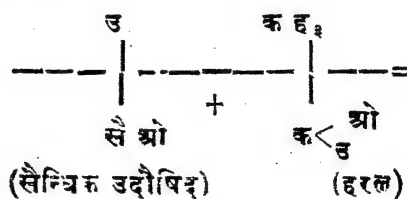
त्रिलवणजन-यौगिक

त्रिलवणजन यौगिकसे तात्पर्य उन यौगिकों से है जिनमें लवणजनके तीन परमाणु हों। इन यौगिकोंमेंसे दो यौगिक इत्यन्त प्रसिद्ध हैं क्योंकि इनका उपयोग वैद्यक शास्त्रमें बहुत होता है। एक तो त्रिहरोदारेन या हरोपिपील, क उ ह, है। इसे क्लोरोफार्म भी कहते हैं। दूसरा यौगिक त्रिनैत्रोदारेन, नैत्रोपिपील या आइडोफार्म क उ नै, है। हम इन दोनों का ही यहाँ वर्णन देंगे।

हरोपिपील—पुराने समयमें क उ" मूलको पिपील मूल कहते थे जिससे इस यौगिक क उ ह, का नाम हरोपिपील पड़ा है।

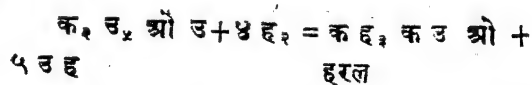
लोबिग नामक वैज्ञानिकने सं० १८८८ वि० में इसकी खोजकी और सत्रह वर्ष उपरान्त सं० १९०५ वि० में सिम्पसनने चीड़ फाड़के काममें मनुष्य को मूर्छित करनेके लिये इसका उपयोग किया। इसके बनावेकी दो विधियाँ यहाँ दी जाती हैं—

१. हरल (अर्थात् त्रि-हरल सि-कमद्यानाद्र) क ह, क उ ओ को सैन्धक उद्दोषिदके साथ गरम करके यह बहुत शुद्ध बनाया जा सकता है, हरल का अधिक वर्णन आगे दिया जावेगा प्रक्रिया इस प्रकार है—



इस प्रकार सैन्धक उद्दोषिद और हरलको साथ साथ करम करनेसे हरोपिपील और सैन्धक पिपीलेत बनता है।

२. व्यापारिक मात्रामें हरोपिपं, उवलील मद्य या सिरकोनको रंगविनाशक चूर्णके साथ उबाल कर बनाते हैं। रंग विनाशक चूर्ण हरिद गैल देता है। हरिन् गैलके प्रभावसे मद्य हरलमें परिणत हो जाता है—



रङ्ग विनाशक चूर्णमें चूना होता है जिसका प्रभाव भी सैन्धक उद्दोषिदके समान होता है। इस प्रकार यह हरल चूनेके संतर्गसे हरोपिपीलमें परिणत हो जाता है।

प्रयोग—१०० ग्राम रङ्गविनाशक चूर्णको ४०० ग्र. श. मी. पानीके साथ मिलाकर लपसी बनालो इसे एक काँचकी बड़ी कुप्पीमें २५ घन. श. मी. उवलील मद्य या सिरकोनके साथ रखो। कुप्पीमें एक भपका और संचक लगादो और बालु-को कुडीपर रखकर संध्यासे तबतक गरम करो जब तक प्रक्रिया आरम्भ न हो जाय। फर दग्धकको हटालो। हरोपिपील संचकमें अविलत हो जायगा।

हरोपिपील पानीसे भारी होता है। यह बेरंग का द्रव है जिसका आपेक्षिक घनत्व 1.525 है। क्वथनांक $61^\circ-62^\circ$ है और द्रवांक -63.2° है। यह जलनशील नहीं है। इसमें मीठी मीठी गन्ध होती है। अधिक सूँघने से मूर्च्छा होनेकी आशङ्का है। हवा और सूर्यके प्रकाशमें रखने से इसमेंसे कर्बनील हरिद और हरिन् गैस तंत्रतासे निकलने लगते हैं; खटिक हरिदके संसर्गसे यह प्रक्रिया और भी तीव्रतासे होती है।

$क उ + ३ ओ = उ_२ ओ + २ क ओ ह_२ + ह_२$
थोड़ा सा मद्यडालनेसे यह अधिक सुरक्षित रह सकता है। परन्तु भी इसे अन्धरमें रखना चाहिये और बातलको गले तक भरा रहना चाहिये।

हरोपिपीलकी पहिचान इसकी गन्धसेकी जाती है पर दिव्यील कर्बामिन प्रक्रिया से यह अधिक उत्तमतासे पहिचाना जा सकता है। एक परख नलीमें हरोपिपीलकी दो बूंदें डालो। इसमें एक बूंद नीत्रिनकी और एक घन. श. मी. मद्यिक पोटाश (पांशुज उदौषिदका मद्यमें घोल) भी डाल दो, थोड़ासा गरम करो। ऐसा करनेसे दिव्यील कर्बामिनकी विचित्र असह्य दुर्गन्ध प्रतीत होगी। इस प्रयोग को बन्द अलमारी में करना चाहिये।

$क उ ह_२ + क_२ उ_२ नो उ_२ + ३ पा ओ उ$

नीलिन

$= क_२ उ_२ क नो + ३ पां१ + ३ उ_२ ओ$

दिव्यील कर्बामिन

नैलपिपील या आइडोफार्म — क उ नै_ — मद्यया सिर कोनमें थोड़ा सा नैलिन और चार डालकर यह बनाया जा सकता है। एक परख नलीमें थोड़ा सा ज्वलील मद्य लो और इसमें नैलिनका घोल डाल कर पांशुज उदौषिदके घोलके साथ थोड़ासा गरम करो। ऐसा करनेसे नैलो पिपीलके पीले पीले रवे जमा होने लगेंगे। और इसकी विचित्र गन्ध भी प्रतीत होगी। प्रक्रिया इस प्रकार है:—

$क_२ उ_२ ओ उ + ४ नै_ + ६ गां ओ उ$

$= क उ नै_ + उ क ओ_२ गा + ५ नै + ५ उ_२ ओ$

पांशुजनैलिद सैन्धक कर्बनेत और ज्वलील मद्यके घोलमें 64° तापक्रमपर विद्युत् धारा प्रवाहित करनेसे भी नैलोपिपील बनाया जा सकता है। इसका द्रवांक 115° है। इसमें विचित्र तरहकी गन्ध होती है। रोगाणुओंके नाशके करनेमें इसका उपयोग होता है।

कर्वन चतुर्हरिद — क ह_ यह दारेनका चतुर्हरिद यौगिक है। इसका उपयोग धोतकों के रूप में बहुत होता है। धातु लो. म् की विद्यमानता में कर्वन द्विगन्धिद पर हरिन्क प्रभावसे यह बनता है। प्रक्रिया इस प्रकार है—

$क ग_२ + ३ ह_२ = क ह_२ + ग_२ ह_२$

$क ग_२ + २ ग_२ ह_२ = क ह_२ + ६ ग$

यह बेरंगका द्रव है जिसमें हरोपिपीलके समान गन्ध होती है। इसका क्वथनांक $96^\circ-97^\circ$ है यह हरोपिपीलके समान धूरमें विभाजित नहीं होता है।

सर्व सिद्धान्त संग्रह

(गताङ्क से आगे)

[ले०—भी गंगाप्रसादजी उपाध्याय, एम० ए०]

चतुर्विंशतिधाभिन्ना गुणास्तेऽपि यथा क्रमात् ।
शब्दः स्पर्शो रसो रूपं गन्धं संयोग वेगताः ॥२४॥
संख्या द्रवत्वसंस्कार परिमाण विभागताः ।
प्रयत्नं सुखदुःखेच्छा बुद्धिं द्वेषं प्रथक्त्वताः ॥२५॥
परत्वञ्चापरत्वञ्च धर्मोऽधर्मो च गौरवम् ।
इमे गुणाश्चतुर्विंशत्यथ कर्म च पञ्चमे ॥२६॥
प्रसादाकुञ्चनोत्क्षेपा गत्यवक्षेपणे इति ।
परञ्चापरमित्यत्र सामान्यं द्विविधं मतम् ॥२७॥

गुण २४ हैं— शब्द, स्पर्श, रस, रूप, गन्ध, संयोग, वेग, संख्या, द्रवत्व, संस्कार, परिमाण, विभाग, प्रयत्न, सुख, दुःख, इच्छा, बुद्धि, द्वेष, प्रथक्त्व, अपरत्व, अपरत्व, धर्म, अधर्म, गौरव ॥
२४-२७

परमत्तादि सामान्य द्रव्यत्वाद्यपरमत्तम् ।
परस्परविवेकोऽत्र द्रव्याणां यैस्तु गम्यते ॥२८॥
विशेषा इति ते ज्ञेया द्रव्यमेव समाश्रिताः ।
सम्बन्धस्ममवायस्यात् द्रव्याणान्तु गुणादिभिः ॥२९॥

संज्ञादि सामान्य बड़े माने गये हैं और द्रव्यत्वादि छोटे । जिनसे एक द्रव्य और दूसरे द्रव्य में पहिचानकी जाती है उनके विशेष कहते हैं ।
ह द्रव्य के अश्रित हैं । द्रव्य गुणका जो सम्बन्ध हैं उसे समवाय कहते हैं ॥२८-२९॥

षट् पदार्था इमे ज्ञेयास्तन्मयं सकलं जगत् ।
तेषां साधर्म्यवैधर्म्यज्ञानं मोक्षस्य साधनम् ॥३०॥
यह छः पदार्थ जाननेके योग्य हैं । सब जगत् इन्हींका बना हुआ है उनके साधर्म्य और वैधर्म्य-का ज्ञान ही मोक्षका साधन है ॥३०॥

द्रव्यान्तर्गत एवात्मा भिन्नो जीवपरत्नतः ।
देवा मनुष्यास्तिर्यञ्चो जीवास्त्वन्यो महेश्वरः ॥३१॥
आत्मा द्रव्योंके अन्तर्गत आजाती है उसके दो भेद हैं एक जीव और दूसरा परमात्मा । देव, मनुष्य, सप आदि जीव हैं । दूसरा ईश्वर है ॥३१॥

तदाज्ञप्रक्रियां कुर्वन् मुच्यतेऽन्यस्तु बध्यते ।
श्रुतिस्मृतौतिहासाद्यं पुराणं भारतादिकम् ॥३२॥
ईश्वराज्ञेति विज्ञेया न लङ्घ्या वैदिकैः क्वचित् ।
त्रिधा प्रमाणं प्रत्यक्षमनुमानागमाविति ॥३३॥

जो ईश्वरकी आज्ञाके अनुकूल करता है वह मोक्ष पाता है । जो नहीं करता वह बद्ध रहता है ।
श्रुति, स्मृति, इतिहास, महाभारतादि पुराण यह ईश्वरकी आज्ञाको प्रतिपादन करते हैं । ईश्वरकी आज्ञाका कभी उलङ्घन न करे । प्रत्यक्ष, अनुमान और शब्द वा आगम यह तीन प्रमाण हैं ॥३२॥ ३३॥

त्रिभिरेतैः प्रमाणैस्तु जगत्कर्त्तावगम्यते ।
तस्मात्तदुक्तकर्माणि कुर्यात्तस्यैव वृत्तये ॥३४॥

इन तीन प्रमाणोंमें जगत्का कर्त्ता ईश्वर सिद्ध होता है । इसलिये ईश्वरको प्रसन्न करने के लिये उनके बताये हुए कर्म करना चाहिये ॥३४॥
भक्त्यैवावर्जनीयोऽसौ भगवान्परमेश्वरः ।

तत्प्रसादेन मोक्षः स्यात् करणोपरमात्मकः ॥३५॥

उस ईश्वरको भक्ति करके प्रसन्न करना चाहिये । उसीके प्रसादसे मुक्ति होती है जिसका स्वरूप इन्द्रियोंका उपराम है इन्द्रियोंके विषयोन्मुखी हो जाना उपराम है ॥३५॥

करणोपरमेत्वात्मापाषाणवदवस्थितः ।

दुःखसाध्यः सुखोच्छेदो दुःखोच्छेदव देवनः ॥३६॥

कारणकी गति बन्द होनेपर आत्मा पत्थर-के तुल्य हो जाता है । हमारे मतमें सुखोंका बन्द होना दुःखोंके बन्द होनेके समान हो काठन है ॥३६॥

अतस्संसार निर्विण्णो मुमुक्षुर्मुच्यते जनः ।

पश्चान्नैयायिकस्तर्कैः साधयिष्यति न शिवम् ।

नातिभिन्नं अतं यस्मादावयवैर्बद्धं वादिनोः

॥ ३७॥

इसलिये संसारसे विरक्त होकर मोक्षका इच्छा मोक्ष पाता है । इसके पश्चात् नैयायिक तर्कों द्वारा सिद्ध करेगा कि कल्याण क्या है । क्योंकि

हम वेद-मत मानने वालोंकी सम्मतिमें बहुत भेद नहीं है । ३६-३७३

इति श्रीमच्छङ्खगार्ग्य विरचिते सर्वदर्शनसिद्धान्तसंग्रहे वैशेषिकपक्षोनामपञ्चमं प्रकरणम् ।

यह श्री शङ्कराचार्य रचित सर्वदर्शनसिद्धान्तसंग्रहका वैशेषिक पक्ष नामी पाँचवा प्रकरण समाप्त हुआ ।

छठा अध्याय

अथ नैयायिकपक्षः ।

नैयायिकस्य पक्षोऽथ संचोपात्प्रतिपाद्यते ।

यत्कर्तृक्षितो वेदोऽस्तः पाषण्डदुर्जनैः ॥१॥

अब नैयायिकोंका पक्ष संचोपात्से कहा जाता है । जिसके द्वारा पाषण्डी दुर्जन लोगों से प्रसे हुये वेदों की रक्षा हुई ॥१॥

अनुपादः प्रमाणादि षोडशार्थप्रबोधनात् ।

जीवानां मुक्तिमाचष्टे प्रमाणञ्च प्रमेयता ॥२॥

निर्णयस्संशयोऽन्यथ प्रयोजननिर्देशने ।

सिद्धान्तावयवौ तर्को वादो जल्पो वितण्डता ॥३॥

हेत्वामासञ्जलं जातिर्निग्रह स्थाभित्यपि ।

प्रत्यक्षमनुमानाख्यमुपमानागमाविति ॥४॥

चत्वार्यत्र प्रमाणानि नोपमानन्तु कस्यचित् ।

प्रत्यक्षमस्मदादीनामस्त्यभ्यद्योगिनामपि ॥५॥

अनुपाद अर्थात् गौतमका मत है कि प्रमाण आदि पदार्थोंके ज्ञानसे जीवोंकी मुक्ति होती है । वह १६ पदार्थ यह हैं । प्रमाण, प्रमेय, निर्णय, संशय, प्रयोजन, निर्देशन (दृष्टान्त) सिद्धान्त, अवयव, तर्क, वाद, जल्प, वितण्डा, हेत्वाभास, छल, जाति, निग्रहस्थान । प्रमाण चार हैं प्रत्यक्ष, अनुमान उपमान और आगम या शब्द कुछ लोग उपमानको नहीं मानते । प्रत्यक्ष दो प्रकारका है । हमारे प्रत्यक्षमें और योगियोंके प्रत्यक्षमें भेद है । २-५॥

पश्यन्ति योगिनस्सर्वमोक्षरस्यप्रसादतः ।

स्वभावेनेश्वरस्सर्वं पश्यति ज्ञानचक्षुषा ॥६॥

योगी ईश्वरके प्रसादसे सही जानते हैं । ईश्वर साभावसे ही ज्ञानकी आँखोंसे सब को जानता है ॥६॥

यत्नेनापि न जानन्ति सर्वैशं मांसचक्षुषः ।

ईश्वरं साधयत्येतदनुमानमिति भ्रुकुःम् ॥७॥

मांसकी आँखोंसे यत्न करने पर भी ईश्वर नहीं मालूम होता । नीचे दिया हुआ अनुमान ही ईश्वरके सिद्ध करता है ॥७॥

भूर्भूधरादिकं सर्वं सर्वविधेतुकं मतम् ।

कायत्वाद्वदवचेति जगत्कर्तानुमीयते ॥८॥

पृथ्वी पहाड़ आदि सब किसी सर्वज्ञके बनाये मालूम होते हैं क्योंकि वह घड़ेके समान कार्य्य है । इससे जगत्का कर्त्ता सिद्ध है ॥८॥

कार्यत्वमप्यसिद्धञ्चेत्क्षमादेस्सावयवत्वतः ।

घट कुड्यादिवच्चेति कायत्वमपि साध्यते ॥९॥

यदि कहो कि पृथ्वी आदिका कार्य्य होना सिद्ध नहीं तो इसके लिये यह हेतु है कि भूमि आदिमें घड़े, दीवार आदिके समान अवयव हैं । जिसमें अवयव होते हैं यह कार्य्य होता है ॥९॥

दृष्टान्तसिद्धरेहादेधर्माधर्म प्रसङ्गतः ।

न विशेष विरोधोऽत्र वाच्यो भट्टादिभिः कचित्

॥१०॥

ऊपरके दृष्टान्तमें दिये हुये शरीर आदिकी बनावटमें धर्म और अधर्मका प्रसङ्ग आता है । भट्ट आदिको इस विषयमें कोई विशेष विरोध नहीं है ।

वत्कर्षसमजातित्वात् सम्यग्दोषो न तद्दशः ।

कार्यत्वमात्रात् कर्तृत्वमात्रमेवानुमीयते ॥११॥

ईश्वरकी कृपा आदिके साथ तुलना करने में कोई दोष नहीं है । यहाँ तुलना केवल इतनीही है कि कार्यत्व सिद्ध किया गया है ॥११॥

दृष्टान्तस्थ विशेषैस्त्वं विरोधं यदि भाषसे ।

धूमेनाग्न्यनुमानस्याप्यभावोपि प्रसज्यते ॥१२॥

यदि दृष्टान्तमें इन विशेषताओंसे तुम विरोध करोगे तो धूरसे अग्निका अनुमान भी न कर सकोगे ॥१२॥

अशरीरोऽपि कुर्वतेऽिवः कार्यमिच्छया ।
देहानपेक्षो देहं स्वं यथा चेष्टयते जनः ॥१३॥
ईश्वर (शिव) बिना शरीरके भी स्वयं अपने
इच्छासे ही कार्य करता है। जिस प्रकार मनुष्य
अपनी देह को चलानेमें दुखी देहकी आवश्यक-
ता नहीं रखता ॥१३॥

इच्छा ज्ञान प्रयत्नाख्या महेश्वरगुणाख्यः ।
शरीरहितेऽपि स्युः परमाणुस्वरूपवत् ॥१४॥
इच्छा, ज्ञान और प्रयत्न यह तीन ईश्वर के
गुण शरीर न होने पर ही रहते हैं जैसे परमाणुओं
में अपना स्वरूप ॥१४॥

कार्यं क्रियां विना नात्र साक्रियायत्न पूर्विका ।
क्रियात्वात् साध्यतेऽस्माभिरस्मदादिक्रिया यथा ॥१५॥

कोई कार्य बिना क्रियाके नहीं होता। प्रत्येक
क्रियाके लिये यत्न होना चाहिये। क्रिया तो सिद्ध-
ही है क्योंकि इसमें वह सब लक्षण हैं, जो हम
लोगोंकी क्रियाओं में होते हैं ॥१५॥

सर्वज्ञीयक्रियोद्भूतक्षमादिकार्योपपत्तिभिः ।
ईश्वरासत्त्वमुक्त यन्निरस्तं पारिशेष्यतः ॥१६॥
पृथ्वी आदि कार्यों से पाया जाता है कि
इन का बनाने वाला सर्वज्ञ ईश्वर है। ईश्वर के न
होनेके विषयमें जो हमारे विरोधोंने कहा उसका
तो पारिशेष्य रीतिसे खण्डन हांगया। अर्थात्
यदि भूमि आदिका बनाने वाला सर्वज्ञ न होता
तो ऐसी अच्छी भूमि न बना सकता ॥१६॥

यथा वैशेषिकेणेशः पारिशिष्येण साधितः ।
तत्तर्कोऽत्रानुसन्धेयः समानं शास्त्रावयोः ॥१७॥
जिस प्रकारसे पारिशिष्य रीति से वैशेषिक
ने ईश्वर-सिद्धि की उसी प्रकार हम करते हैं हम
दोनोंका शास्त्र समान है ॥१७॥

कालकर्मप्रधानादेरचैतन्यच्छिन्नोऽपरः ।
अल्पज्ञत्वात् जीवानां प्रह्यः सर्वज्ञ एव सः ॥१८॥
काल, कर्म, प्रधान (प्रकृति) यह सब जड़ हैं।
ईश्वर इनसे अलग है। जीव अल्पज्ञ हैं। इस
लिये ईश्वरही सर्वज्ञ है ॥१८॥

सर्वज्ञेश प्रणीतत्वाद् वेदप्रामाण्यमिष्यते ।
स्मृत्यादीनां प्रमाणत्वं तन्मूलत्वेन सिध्यति ॥१९॥
वेद इसलिये प्रमाण (मानने योग्य) हैं कि
ईश्वर के बनाये हैं। स्मृति आदि इसलिये प्रमाण
हैं कि वह वेदोंके आधारपर हैं ॥१९॥

श्रौतस्मार्तश्च यत्कर्म यथावदिह कुर्वताम् ।
स्वर्गापवर्गौ स्यातां हि नैव पाषण्डिनां कश्चिन्ना ॥२०॥
श्रुति और स्मृतिमें कहे हुये कर्मोंको संसार
में करने से ही स्वर्ग और मोक्ष मिलते हैं। पाष-
ण्डी विरोधियोंको नहीं मिलने ॥२०॥

त्रियम्बकादिभिर्मन्त्रैरपि देवो महेश्वरः ।
अनुष्ठानोपयुक्तार्थस्मारकैः प्रतिपाद्यते ॥२१॥
'त्रियम्बक' आदि वेद मंत्रों में ईश्वर को इस-
लिये बताया गया है कि अनुष्ठान आदिका ज्ञान
हो सके।

कारीरीष्ट्यर्थवृष्ट्यादि दृष्ट्वा स्वर्गापवर्गयोः ।
विश्वासोऽदृष्टयोः कार्यः कारणाद्यैः प्रपञ्चितः ॥२२॥

कारीरी नामक यज्ञके करने से वृष्टि होती है
इस बातको देखकर स्वर्ग और मोक्ष आदि अदृष्ट
पदार्थों पर भी विश्वास करलेना चाहिये ॥२२॥

अप्रमाणमशेषश्च शास्त्रं बुद्धादिकल्पितम् ।
स्यादनाम प्रणीतत्वादुन्मत्तानां यथा वचः ॥२३॥
बुद्ध आदिके बनाये शास्त्र अप्रमाण और
अमाननीय हैं। जैसे पागलोंके वचन होते हैं
क्योंकि किसी आस पुष्टके बनाये नहीं हैं।

बीजप्ररोहरक्षायैः वृत्तिः कण्टकिनी यथा ।
वेदार्थं तत्वरत्नार्थं तथा तर्कमयीवृत्तिः ॥२४॥
जैसे वृत्तोंकी रक्षाके लिये कांटोंकी बाड़
लगा देते हैं इसी प्रकार वेदोंके अर्थोंकी रक्षा
के लिए तर्क की बाड़ लगी हुई है ॥२४॥

प्रमानुग्राहकस्तर्कः सकथात्रय संवृतः ।
वादो जलमो वितरुडेति तिस्र एव कथामताः ॥२५॥
तर्क ने सिद्धान्त जाना जाता है। वह तर्क
तीन प्रकारका है—वाद, जल्प, और वितरुडा
॥ २५ ॥

आचार्येण तुशिष्यस्य वादस्तत्त्वबुत्तया ।

जयः पराजयो नात्र तौ तुजल्पवितण्डयोः ॥२६॥

आचार्य और शिष्यमें जो वाद होता है वह तर्क जाननेके लिये होता है उसमें हार जीत का विचार नहीं होता । हार जीतका विचार जल्प और वितण्डेमें हुआ करता है, ॥२६॥

वादी च प्रतिवादी च प्रशिन कश्च सभापतिः ।

चत्वार्याङ्गानि जल्पस्य वितण्डायास्तथैव च ॥२७॥

जल्पके चार अङ्ग हैं वादी, प्रतिवादी, प्रश्न करने वाला और सभापति । यही वितण्डाके भी हैं ॥२७॥

सदुत्तरापरिज्ञानात् पराजयभये सति ।

जयेच्छलेन जात्या वा प्रतिवादी तु वादिनम् ॥२८॥

जब प्रतिवादीको ठीक उत्तर नहीं सूझता तो वह पराजयके डरसे वादीको छलसे या जाति से हराता है ॥२८॥

छलं जातिं ब्रुवाणस्य निग्रहस्थानमीरयेत् ।

निग्रहस्थानमित्युक्तं कथं विच्छेदकारकम् ॥ २९॥

जो छल या जाति करता है उसको निग्रह स्थानमें ले आना चाहिये । निग्रहस्थानमें आ जानेसे कथा अर्थात् वह सब समाप्त हो जाती है ॥२९॥

तत्रोपचार सामान्यवाकपूर्व त्रिविधं छलम् ।

चतुर्वेद विदित्युक्ते कस्मिंश्चिद्वादिना द्विजे ॥३०॥

किमत्र चित्रं ब्राह्मण्ये चतुर्वेदज्ञतोचिता ।

एवं सामान्य दृष्ट्या तु दूषिते प्रतिवादिना ॥३१॥

वेदवाक्यैरनेकान्तं निग्रहस्थानमप्यथ ।

नववस्त्रो वदुश्चेति वाद्युक्ते तत्रवाक् छलम् ॥३२॥

कुतोऽस्य नववासांसीत्यावज्ञाणस्य निग्रहः ।

तात्पर्यवैपरीत्येन कल्पितार्थस्य बाधनम् ॥३३॥

छल तीन प्रकारका है उपचार-छल, सामान्यछल और वाक्छल । वदे कोई कहे कि यह ब्राह्मण चार वेद जानता है और प्रतिवादी इसका सामान्य अर्थ लेकर उत्तर दे-कि "यह कौन बात कही । ब्राह्मण होता और चार वेद पढ़नातो एक ही बात है" तो वादी को चाहिये कि वह प्रतिवादीको अनेकान्तनिग्रहस्थानमें ले आवे ।

यदि वादी कहे कि यह बालक नव कम्बल (नये कम्बल वाला) है और प्रतिवादी पूछे कि भला इस के पास नव (नौ) कम्बल कहाँ हैं तो यह वाक्छल है क्योंकि तात्पर्यने उलटे अर्थ लेता है । इसको निग्रहस्थानमें लेना चाहिये । २०—३३

स्वस्य व्याघातकं वाक्यं दूषणत्नमेव वा ।

उत्तरं जातिरित्याहुः चतुर्विंशति भेदभाक् ॥३४॥

यदि कोई वाक्य अपनी ही बातका खण्डन करे या दोष युक्त उत्तर हो तो उसको जाति कहते हैं । जाति २४ तरहकी होती है ॥३४॥

चतुर्विंशतिजातीनां प्रयोक्तुः प्रतिवादिनः ।

वक्तव्यं निग्रहस्थानमसदुत्तरवादिनः ॥ ३५॥

जो २४ जातियाँ बाले या ठीक उत्तर न दे तो उसे निग्रह स्थान में ले आना चाहिये ॥३५॥

यथा साधर्म्यं वैधर्म्यान् समोत्कर्षात्कर्षतः ।

वर्ग्यावर्ण्यं विकल्पादच प्रात्यक्षापी साध्यताः ॥३६॥

प्रसङ्ग प्रतिदृष्टान्तावनुत्यत्तिश्च संशयः ।

अर्था पत्त्यविशेषौ च हेतुप्रकरणाह्वयौ ॥३७॥

कार्योपलब्ध्यनुपलब्धि नित्यानित्याश्चजातयः ।

साम्प्रादायक हेतुत्वात् समताजातयो मता ॥३८॥

जातियाँ चौबीस हैं:—

(१) स धर्म्य (१३) प्रतिदृष्टान्त

(२) वैधर्म्य (१४) अनुत्पत्ति

(३) सम (१५) संशय

(४) उत्कर्ष (१६) अर्थापत्ति

(५) अपकर्ष (१७) अविशेष

(६) वर्ण्य (१८) हेतु

(७) अवर्ण्य (१९) प्रकरण

(८) विकल्प (२०) कार्य

(९) प्राप्ति (२१) उपलब्धि

(१०) अप्राप्ति (२२) अनुपलब्धि

(११) साध्यता (२३) नित्य

(१२) प्रसङ्ग (२४) अनित्य ।

यह सब जातियाँ साम्य उत्पन्न करती हैं । इसलिये इनको जाति कहते हैं ।

सदुत्तरा परिज्ञाने स्यादेकान्त पराजयः ।

एवं जलवितण्डाभ्यां वेदबाह्यान्निरस्य तु ॥३६॥

वेदैकविहितं कर्म कुर्यादीश्वरकृपये ।

तत्प्रसादाप्रयोगेन मुमुक्षुर्मोक्षमाप्नुयुयात् ॥३७॥

जब प्रतिवादीमें ठीक ठीक उत्तर देनेका ज्ञान नहीं तो पराजय होगी। इस प्रकार जलप और वितण्डाने वेद विमुख लोगोंको हटाकर ईश्वरको प्रसन्न करनेके लिये वेमें बताये हुये कर्म करने चाहिये। ईश्वरके प्रसादसे मुमुक्षु मोक्ष पाजायगा ॥३७॥

नित्यानन्दानुभूतिः स्यान्मोक्षे तु विषयाहते ।

वरं बृन्दावने रम्ये शृंगालत्वं वृणोम्यहम् ॥३८॥

वैशेषिकोक्तमोक्षात्तु सुखलेश विवर्जितात् ।

योवेद विहितैयं तौरीश्वस्य प्रसादतः ॥३९॥

मूर्ध्नाभिच्छ्रुति यत्नेन पाषाणवदवस्थितिम् ।

मोक्षो हि हरि भक्त्याप्त योगेनेत पुरोदितः ॥४०॥

मोक्षमें नित्य आनन्दका अनुभव होगा।

विषय न होंगे। वैशेषिकोंने जो पत्थरके समान सुख आदि न होनेको मोक्ष माना है उस मोक्षसे तो बृन्दावनके सुरम्य बनमें सुगल होना ही पसन्द करूँगा। भला ईश्वरकी कृपासे वेदमें बहने हुये योग आदिको पत्थरके समान बननेके लिये कौन करेगा। यह ठीक है कि मोक्ष ईश्वरकी शक्तिके अनुसार योग करनेसे होता है। ४१—४३

अष्टाषड्गानि योगस्य यमोऽथ नियमस्तथा ।

आसन पवनायामः प्रत्याहारोऽथ धारणम् ॥४४॥

ध्यानं समाधिरित्येवं तत्साङ्ख्यो विस्तारिष्यति ॥४५॥

योगके आठ अङ्ग हैं यम, नियम, आसन, प्राणायाम, प्रत्याहार, धारणा, ध्यान, समाधि, इसका विस्तार सांख्य में होगा।

इति श्री शङ्कराचार्य विरचिते सर्वदर्शन सिद्धान्त संग्रहे नैयायिक पक्षोनाम षष्ठप्रकरणम् ॥

अब श्री शङ्कराचार्य रचित सर्व दर्शन सिद्धान्त संग्रह का नैयायिक पक्ष नामी छठा प्रकरण समाप्त हुआ।

सातवां अध्याय

अथ प्रभाकरपक्षः

प्रभाकर गुरोः पक्षः संक्षेपादय कथ्यते ।

तुष्टाव पूर्वमीमांसाभाचर्यैस्पर्धयापि यः ॥१॥

अब संक्षेपसे प्रभाकर गुरुका पक्ष कहा जाता है जिसने अपने गुरु ने मुकुटबिला होनेपर भी पूर्व मीमांसाकी प्रशंसा की ॥१॥

द्रव्यं गुणास्तथाकर्म सामान्यं परतन्त्रता ।

पञ्चार्थाशक्तिसादृश्यसङ्ख्याभिस्त्वष्टधाभ्यन्तः ॥२॥

न विशेषो न चाभावो भूत्वात्यतिरेकतः ।

वेदैकविहितं कर्म मोक्षदं नापरं गुरोः ॥३॥

प्रभाकर आचार्यके मतमें पांच पदार्थ हैं द्रव्य, गुण, कर्म, सामान्य और परतन्त्रता। यह शक्ति, सादृश्य और संख्याके विचारसे आठ भिन्न २ प्रकारके हैं। विशेष और अभाव, सृष्टिसे अतिरिक्त अत्य कोई पदार्थ नहीं हैं। केवल वेदमें कहे हुये कर्मोंसे ही मुक्ति हो सकती है अन्यथा नहीं। २—३।

बध्यते स हि लोकस्तु यः कान्यप्रतिषिद्धकृत् ।

विध्यथवाद् मन्त्रैश्च नामधेयैश्चतुर्विधः ॥४॥

वेदो विधि प्रधानोऽयं धर्माधर्मावबोधकः ।

आत्माज्ञातव्य इत्यादि विधयस्त्वारुणे स्थिताः ॥५॥

यथावदात्मनां तत्र बोधं विदधते स्फुटम् ।

बुद्धीन्द्रियशरीरेभ्यो भिन्न आत्मा विभुर्ध्रुवः ॥६॥

जो फलकी कामनासे कर्म करने हैं वा जो निषिद्ध कर्म करते हैं वह बन्धनमें फँसे रहते हैं। वेदके चार भाग हैं—विधि, (आज्ञाय) कथ्यवाद मंत्र और नामधेय। इन सबमें विधि प्रधान है, जिससे धर्म और अधर्मका बोध होता है। अरुण (उपनिषत्) में लिखा है कि “आत्मा” जाननेके योग्य हैं, यह विधि है। वहीं ठीक ठीक आत्माका बोध भी कराया गया है। आत्मा बुद्ध, इन्द्रिय और शरीर तीनोंसे भिन्न है वह विभु अर्थात् व्यापक है, ध्रुव अर्थात् परिवर्तनरहित है। ४—६

नानाभूतः प्रतिक्षेत्रमर्थज्ञानेषु भासते ।

घटं जानाम्यहं स्पष्टमित्यत्र युगपत्त्रयम् ॥७॥

वही आत्मा अर्थों के ज्ञानमें (अर्थात् जब वह बाह्य पदार्थों को जानता है) हर एक क्षेत्र में अलग अलग मालूम होता है। मैं “घड़े को जानता हूँ” इसमें तीन ज्ञान उ स्थित हैं।

घटो विषयरूपेण कर्ताहं प्रत्यायगतः ।

स्वयं प्रकाशरूपेण ज्ञानं भाति जनस्य हि ॥८॥

(१) घट तो विषय है। (२) ज्ञाता मैं हूँ (३) ज्ञान जो स्वयं प्रकाशमान है।

करणे परमानुक्तिमाह वैशेषिको यथा ।

दुस्सङ्गपार संसार सागरोत्तरणोत्सुकः ॥९॥

प्रयत्न सुखदुःखेच्छा धर्माधर्मादिनाशतः ।

पाषाणवदवस्थानमात्मनो मुक्तिमिच्छति ॥१०॥

वैशेषिक का मत है, कि कारण (साधन) के नाश होनेसे मुक्ति होती है। वह दुस्सह अगर संसार सागरके पार करनेके लिये प्रयत्न, सुख, दुःख, इच्छा, धर्म, अधर्म का नाश करके पत्थरके समान बनकर मुक्ति पाना चाहता है। ६—१०

दुःख साध्य सुखोच्छेदो दुःखोच्छेदवर्धयते ।

नित्यानन्दानुभूतिश्च निगुणस्य न चेष्टते ॥११॥

जिस प्रकार दुःख का नाश होना चाहिये, उसी प्रकार दुःखसे पैदा किये हुये सुख का भी नाश होना चाहिये। निगुण ज्ञेय को नित्यानन्द का अनुभव नहीं होसकता। ११।

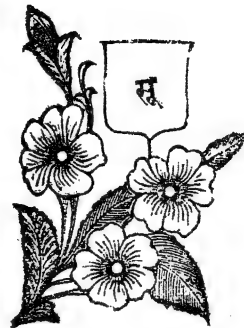
न बुद्धिभेदं जनयेदज्ञानां कर्मसंगिनाम् ।

अन्यस्सन्न्यासिनां मार्गो जघटीतिन कर्मिणाम् ॥१२॥

जो अज्ञानी और कर्मों में लिप्त हैं उनको बुद्धि में भेद न करना चाहिये। सन्न्यासियों का मार्ग और है और कर्म में लिप्त मनुष्यों का और ॥१२॥

सूर्य

[ले० श्री पं० इन्द्र विद्यालङ्कार]



य को हम प्रतिदिन उदय और अस्त होते हुए देखा करते हैं। सामान्य तथा देखनेसे हमें यही पता लगता है कि सूर्य एक आगका गोला (मण्डल) है जो हमारी पृथिवी के चारों ओर घूमा करता है। बस एक साधारण-

व्यक्तिकी बुद्धि यहीं तक पहुँचती है पर जरा एक वैज्ञानिकसे तो पूछिए। देखिए, वह आपके क्या क्या बताता है। वैज्ञानिक और साधारण पुरुषकी दृष्टिमें बहुत अन्तर है। प्रकृतिके छोटे-से छोटे कणमें और उसकी छोटीसे छोटी प्रत्येक क्रियामें न जाने कितने रहस्य छुपे हुए होते हैं। ज्यों ज्यों हमारा ज्ञान बढ़ता जाता है त्यों त्यों हमें यह भी ज्ञात होता जाता है कि हमारा ज्ञान कितना परिमित है। प्रकृतिकी लीला अपरमार्ग है उसकी लीलाके जाननेके लिये हमें अपने साधन अनि तुच्छ प्रतीत होने लगते हैं। साधारण पुरुष ही अपेक्षा वैज्ञानिकोंकी दृष्टिमें अपूर्वता होती है। आइये जरा एक क्षणके लिये हमभी वैज्ञानिकोंकी दिव्यदृष्टिसे एक जलके कणको ही देखें।

सूक्ष्मदर्शक-यन्त्र (Microscope) की काँचकी पट्टी पर एक बूँद जल रखिये। देखिये, क्या अब वह उतना ही बड़ा प्रतीत होता है जितना कि बिना यन्त्रकी सहायताके देखनेसे इस जलमें न जाने कितने छोटे छोटे कण दीखते हैं। इसमें नाना प्रकारकी गतिशां दृष्टिगोचर होती हैं। ऐसा मालूम होता है कि इसमें अनेक छोटे-छोटे प्राणी उछल-कूद मचा रहे हैं। तो हमें पता लगा कि यह बूँद बहुत छोटे छोटे कणोंसे बनी हुई जो कि गतिशील हैं। पर क्या इतनेसे ही हमें इस कणके विषयमें पूर्ण ज्ञान प्राप्त हो गया। नहीं ? अभी तो हमें उसके स्वरूपका कुछ अनुमान भी नहीं हुआ। वैज्ञानिकोंका कथन है कि

जलके ये छोटे छोटे कण अनगिनत परमाणुओं (Atoms) से बने हैं। ये परमाणु स्वयं छोटे छोटे सौर-जगत् (Solar System) हैं। परमाणु बहुत छोटे छोटे कणोंसे बने हुए हैं। एक एक परमाणुमें लाखों करोड़ों कण होते हैं। इन कणोंमें अलक्तराणु (Electrone) कहते हैं। ये अलक्तराणु इतने छोटे होते हैं कि उनका आंखोंसे तो क्या, किसी सूक्ष्म-दर्शक यन्त्र से भी देखना आसान काम नहीं। यदि एक परमाणुको पृथिवीके बराबर बड़ा कर दिया जाये तो एक अलक्तराणुका परिमाण धूलिके एक कणके बराबर होगा। इसीसे आप उसके परिमाणका अनुमान कर सकते हैं। ये अलक्तराणु, परमाणुमें उसके केन्द्रमें स्थित एक सूक्ष्म कणके चारों ओर, जिसे Proton कहते हैं, अभित वेग से उसी तरह घूम रहे हैं जिस प्रकार कि सूर्यके चारों ओर हमारी पृथिवी। परन्तु इनके घूमनेकी चाल इन ग्रहों और उपग्रहोंकी चालसे कहीं अधिक है। इस सौर-जगत्में उत्पत्ति, स्थिति और लय चरणसे भी कम समयमें हुआ करते हैं। इनमें अलक्तराणु अकल्पित वेगसे घूमते हुए अपने अपने परमाणुओंके सौर-मण्डलसे मिलते और अलग होते रहते हैं। यह है एक छोटेसे जल-विन्दुके अन्दर रहस्य। कहां तो वह एक छोटासा जलविन्दु और कहां उसके अन्दर सौर-जगत्के सदृश एक जगत्। इसी लिये वैज्ञानिकोंकी दृष्टिको यदि दिव्यदृष्टि कहा जाय तो अत्युक्ति न होगी। आइये रहस्यको उद्घाटन करने वाली इसी दिव्यदृष्टिसे सूर्यके प्रकाशके रहस्यको जानने का यत्न करें।

वैज्ञानिक गवेषणाओंसे हमें सूर्यके सम्बन्धमें अनेक बातें पता लग चुकी हैं। जैसे कि हम जानते हैं कि सूर्यकी गर्मीसे जल, वाष्प रूप होकर उड़ता है और वायुके ठण्डा होने पर वर्षाके रूपमें बरस जाता है। इस प्रकार सूर्यकी किरणें समुद्रका जल खींच (हर) कर वर्षाके रूपमें हमारे पास तक पहुँचा देती हैं। हम जानते हैं कि जब हम श्वासके द्वारा ओष-

जन (प्राणवायु) अरने फेफड़ोंमें ले जाते हैं तब वह फेफड़ोंमें जाकर हमारे खूनमें उपस्थित मज-स्वरूप मुर्धा कर्बनके साथ मिलकर कर्बनेकासल गैस (प्राणान्तक वायु) में परिवर्तित हो जाती है। इस प्रकार नित्य हम वायुको अपवित्र किया करते हैं। यदि सूर्य और वनस्पति न होते तो थोड़े दिनोंमें ही वायु मण्डलकी ओषजन समाप्त हो जाने पर जीव-लोकका अन्त हो जाता। हम जानते हैं कि वनस्पतियोंके पत्रोंके हरे रंग (Chlorophyl) में एक प्रकारकी शक्ति है जिससे वह कर्बनिकासल गैसको प्रकाशकी उपस्थिति में फाड़कर कर्बनको अपने अन्दर रख लेते हैं और ओषजनको हमारे श्वासके लिये स्वतन्त्राकर देते हैं। इस प्रकार सूर्यकी किरणें वनस्पतियोंके द्वारा जीवोंके श्वाससे अपवित्र हुई वायुको पवित्र किया करती हैं। यदि सूर्यका प्रकाश न होता तो वनस्पतियां वायुको पवित्र न कर सकतीं, क्योंकि प्रकाशके अभावमें (रात्रिमें) वनस्पतियां यह किया नहीं कर सकती हैं। इस प्रकार हमें किरणोंके सम्बन्धमें कुछ कुछ ज्ञान तो प्राप्त है फिर भी आइये देखें कि सूर्यका प्रकाश हमें और क्या क्या नई आश्चर्यजनक बातें सुनाता है?

सूर्य हमसे ९२० लाख मी. दूरी पर स्थित है। प्रकाशकी गति १८६०० मील प्रति सेकण्ड है। सूर्यका प्रकाश हमारे लिए एक प्रकारसे दूत या सम्वाददाता का काम करता है जो कि वहांसे आकर हम भूलोक-वासियों तक सूर्यका सन्देश पहुँचाता है। सूर्यका सम्वाददाता उसमें ८ मि० ८ से० पूर्व घटित घटनाओंका सम्वाद हम तक प्रतिक्षण पहुँचाता करता है। इसका सम्वाद या इसकी बातें बड़ी मनोरञ्जक हैं। पाठकोंके विनोदार्थ आज हम उनमेंसे कुछ उनके सम्मुख रख रहे हैं।

जब एक तिकोना कांच (पशुंक) अपने हाथमें लीजिये। सारा समाचार कहनेके लिये एक ही किरण पर्याप्त है। उसका सम्वाद सुननेके लिये एक बन्द

१ इसी लिये संस्कृतमें सूर्यकी किरणों को "हरितः" अर्थात् हरण करनेवाली कहा गया है।

२ संस्कृतमें इसलिए सूर्यकी किरणोंको "शुन्धुवः" अर्थात् शुद्धकरनेवाली कहते हैं।

अन्धेरे कमरेमें बैठ जाइये। उस कमरेमें किरणों के आनेके लिये एक छटासा छेद (उसमें किसी दवाजे या खिड़कीमें) छोड़कर सब कमरा बन्द रखिये। आप देखो कि उस छेदमेंसे गुजरी किरणों से वर या फर्शपर सूर्यका गोल प्रतिबिम्ब बनाती हैं। आपको इन किरणों का मार्ग उड़ते हुए धूलि-कणों से स्पष्ट दीख पड़ेगा। उस मार्गमें अपने हाथका तिकोना श्वेत कांचका टुकड़ा रख दीजिये। आपको देखकर आश्चर्य होगा कि अब दीवार या फर्शपर बड़े सुन्दर रंगोंका एक चित्र बन गया है, जिसके रंग इन्द्रधनुषके समान हैं। इन्द्रधनुषके सब रंग इस प्रकाशमें देखते हैं। ये सब रङ्ग प्रकाशकी किरणोंसे ही बने हैं। तो क्या वास्तवमें यह श्वेत प्रकाश इन लाल, नारंगी, पीले, हरे, आसमानी, नीले और बैजनी रंगके मिलनेसे ही बना है? वास्तवमें बात ऐसीही है। यदि हम एक और पशुं क उज्जटा करके पहिले पशुं कके साथ रख दें तो ये सातों रंग गायब हो जाते हैं और फिर श्वेत प्रकाश ही धरती पर पड़ता हुआ दीख पड़ता है।

एक टीनके गोल १ टुकड़े पर उसके केन्द्रसे पर्यन्त तक ऊपर लिखे क्रमसे सातों रंगोंके कागजके टुकड़े चिपका दीजिये। अब इसे बहुत तेजीसे घुमाइये देखिये ये सातों रंगके टुकड़े सफेद प्रतीत होंगे।

सूर्यके प्रकाशका सातरंगकी किरणोंमें फटना और फिर सातरंगकी किरणोंका मिलकर श्वेत होजाना यह सिद्ध करता है कि सूर्यका प्रकाश सातरंगोंसे मिलकर बना है। आकाशमें जो इन्द्रधनुष दिखलाई देता है, उसका कारण यही है।

1. Newton's Disc. न्यूटनने इस सिद्धान्तको १६६६ ई में पता लगाया था। परन्तु उससे पूर्व भी इसका ज्ञान आर्यों को अवश्य था। क्योंकि वैदिक साहित्यमें किरणों का सात प्रकार का होना स्पष्ट रूपसे दिखलाया गया है इसी-लिये सूर्यको, सप्त, सप्ताश्व औ सप्तर्षि भी कहा जाता है। सूर्य के ७ घोड़े यही हैं। प्रातः काल की ललिमा (अरुण) उसका सारथी है। वह अपन कीली पर ही घूमता है अतः वह एक चक्र है। इस एकचक्र रथ पर चढ़े हुए सूर्यकी ये ७ प्रकार की किरणें उसके अश्व हैं।

जरा और ध्यानमें देखिये। श्वेत प्रकाशके फटनेसे बने भिन्न २ वर्णोंकी रेखाओंके इस सप्तक्रम (Spectrum) में काली रेखाएँ दीवती हैं। इनमेंसे कुछ हलकी और कुछ गाढ़ी हैं। १८१४-१५ ई० में (Fraunhofer) ने इन काली रेखाओं का स्थान निश्चित किये थे। इसलिये वैज्ञानिक इन्हें Fraunhofer's lines फ्रानहोफरकी रेखाएँ कहते हैं।

सूर्यकी किरणोंमें इन काली लकीरोंका भी अभि-प्राय है। ये लकीरें एक एक शब्दके समान हैं जोकि रसायनिक तत्वोंको सूचित करते हैं। बुन्सन प्रदीपकी नीरंग ज्वालामें प्रत्येक पदार्थ अपना अलग अलग रंग देता है। यदि उस ज्वाला में किसी धातुको जलनेसे उत्पन्न हुये प्रकाशको पशुं क (Prism) में से गुजारें तो बने सप्तक्रममें भिन्न २ तत्वोंके स्थान भिन्न भिन्न होते हैं। कड़ियोंकी रेखाएँ आती हैं और कड़ियोंकी रेखा समूह (Band) उनका स्थान निश्चित होता है। स्थानके अनुसार लकीरोंकी स्थितिको देखकर तत्वोंकी उपस्थिति जानी जा सकती है। समास चाहे कितना ही पेचदार (Complex) क्यों न हो, प्रकाशकी सप्त रंगीमें इन रेखाओंको देख कर एक वैज्ञानिक भट उन तत्वोंका नाम बता देगा जोकि उस समासमें होंगे। ये काली रेखाएँ एक प्रकारसे प्राकृतिक तत्वों की सूचि हैं और ये ही सूर्यकी बनावट के जानने में सहायक होती हैं।

इन कृष्ण-वर्ण की रेखाओंमें वे रेखाएँ भी हैं जो कि चमकते हुए लोहेके 'सप्तक्रम'में होती हैं। जब ज्योतिषियों ने पहले पहल इन रेखाओंको देखा तो वे बड़े चकित हुए कि सूर्यमें इतना वाष्पीभूतलोहा कहाँ होगा जोकि सूर्यकी पृथिवी पर पड़ने वाली प्रत्येक किरण पर अपना प्रभाव दिखाता है। (Bunsen) और (Kirchoff) के मतानुसार किसी आलोकमय पिण्डकी निकली हुई किरणें जब किसी पदार्थके वाष्पोंमें से गुजरती हैं तबही उसके सप्तक्रममें ऐसी लकीरें बना करती हैं। इस लिये सूर्यकी किरणोंके सप्तक्रममें लोहेके स्थानको सूचित करनेवाली लकीरोंकी उपस्थितिके लिये सूर्यकी किरणोंका लोहेके वाष्पोंमेंसे गुजरना

आवश्यक है। इसे पृथिवी पर तो लोहेके वाष्प निश्चय ही नहीं हैं क्योंकि लोहेके वाष्प बनानेके लिये 5000° शतांश ताप-परिमाण होना चाहिये। इतना ऊंचा ताप-परिमाण पृथ्वीपर सिवाय ज्वालामुखियोंके कहीं मिलताही नहीं। अतः पृथ्वीपर लोहेके वाष्पोंकी उपस्थितिकी कल्पना नहीं की जासकती है। इसलिये यही सम्भव हैकि ये लोहेके वाष्प सूर्यके मण्डलमें ही हों। सूर्य आगका गोला है। 5000° शतांश ताप-परिमाणतो उसके लिये साधारण सी बात है। सूर्यके पास उद्भजनके वायुमण्डलमें मेघोंकी तरह अनेक बारुड उड़ते हुए दीखते हैं। इनके बिन्न लिये गये हैं। वैज्ञानिकों का अनुमान हैकि ये बादल सम्भवतः अयो-बाष्प (लोहेके वाष्पों) के ही हों।

इस प्रकार 'सप्तक' में रेखाओंको देखकर पदार्थों के तत्वोंके विश्लेषण करनेकी विधिक नाम रश्मि-वर्ण (सप्तक) विश्लेषण (Spectrum Analysis) है। इस विधिकी सहायतासे भूमण्डलसे हजारों मीलकी दूरी स्थित नक्षत्रोंपर प्रक्षेपप्रहोंमें तत्वों की उपस्थिति तथा उनकी उष्णमात्रा मान ज्ञातहो सकता है। इस विधिमें उद्युक्त उपकरणको (Spectroscope) रश्मि-वर्ण प्रदर्शक यन्त्र कहते हैं। इसके द्वारा समासोंमें बहुत-कम राशियें उपस्थित तत्वोंको भी (जिनकी कि उपस्थिति अच्छेसे अच्छे रासायनिकद्रव्य (Reagent)से भी नहीं पता लग सकती) ज्ञान सुगमता से हो सकता है। इसकी सहायतासे सन्तानसे 0.00006 मिलिग्राम, लीथियमके 0.00001 मि. ग्रा. और सोडियमके 0.000003 मि. ग्रा. की भी उपस्थित जानीजा सकती है। इस विधि की सहायतासे अनेक तत्वों को अनुसन्धान करनेमें बहुत सहायता मिली है।

रश्मि-वर्ण-विश्लेषणकी सहायतासे यह पता लगा जा सचा है कि सूर्यमें लगभग ३४ तत्व उपस्थित हैं। सूर्यके प्रकाशसे 'सप्तक' में समुद्भजन्य (Hologen) तत्व, नत्र, बर, ओषजन, सोना पारा और कुछ अन्य तत्वोंका कुछ भी चिन्ह नहीं मिलता। कुछ समय पूर्व सूर्यग्रहणके समय इस यन्त्र की सहायतासे एक नये तत्त्वका पता लगा जिसके सम्बन्धमें वैज्ञानिकोंको कुछ

पता न था। इसका भोना नाम उस समय (Helium) रखा गया। इस यन्त्रके द्वारा इसका अनुमान होने पर वैज्ञानिक इसकी गवेषणामें लगे रहे। अन्तमें लगभग ३० वर्ष बाद ३०० पौ. खर्चकर १ ग्राम हीलियम इकट्ठा करनेमें एक वैज्ञानिकको सफलता प्राप्त हुई। सूर्यमें उद्भजन और हीलियम गैसकी मात्रा बहुत अधिक राशियें उपस्थित है। पृथ्वीपर उद्भजन तो खतंत्र अवस्थामें मिलती ही नहीं हां, है। हीलियम प्राकृतिक वायु (साधारण वायु) में अवश्य उपस्थित है परन्तु यह है बहुत थोड़ी। यह गैस उद्भजनको छोड़ और सब तत्वोंसे हलकी तथा निष्क्रिय है। इसलिये अब यह उद्भजनका स्थान लेती जा रही है। वैलून आदिमें जहांकी हलकी गैसके प्रयोगकी आवश्यकता होती है उद्भजनके स्थानपर इसे प्रयुक्त किया जासकता है क्योंकि जहाँ यह हलकी होती है वहां उसके साथ २ उद्भजनकी तरह इसमें विस्फोटन (Explosion) होनेकी सम्भावना नहीं रहती है। इस यन्त्रके द्वारा अब सूर्यमें एक ऐसी वस्तुकी उपस्थिति जानी गई है जिससे अभी तक हम अपरिचित हैं। ज्योतिषियोंने इसका नाम (Coronium) रखा है। अभी यह कहा जा सकता कि यह वस्तु क्या है? इसका पता लग जानेपर शायद यह भी हीलियमकी तरह उपयोगी सिद्ध हो सके।

सूर्यके जीवनके अन्य भागोंमें भी गुप्त रहस्य भरा हुआ है। हम देखते हैं कि सूर्य सदा जलता रहता है। उससे अनन्त ताप प्रतिदिन चारों दिशाओंमें फैलता रहता है। तो क्या किसी दिन सूर्य जल कर भस्म हो जायेगा? यह न जाने कितने समयसे जल रहा है और न जाने कब तक इसी तरह जलता रहेगा? अथवा क्या किसी दिन तापके अत्यन्त कम हो जानेपर यह भी हमारी पृथ्वी अथवा चांदकी तरह ठण्डा हो जायेगा? न जाने कितने समयसे सूर्य अनन्त ताप छोड़ रहा है परन्तु फिरभी अभी तक उसकी कुछभी हानि हुई प्रतीत नहीं होती। इसका ताप परिणाम अबभी 10000° शतांश बना-ही हुआ है। कोई नया ईंधन इसमें डाँटा नहीं जात

फिर भी यह जल रहा है ? इसके प्रकाश और ताप में वही तेज़ो है। इस कभीको कौन पूरा करता है ? इ। गुन रेडियम का क्या अभिप्राय है ? क्या किसी ऐसे सेवकी कलमना भी की जा सकती है जो कि हमेशा जलता रहे कभीभी न बुंके।

जबतक रेडियम का आविष्कार नहीं हुआ था तब तक इस प्रकारके प्रश्नों का उत्तर देना बहुत कठिन ही नहीं असम्भवही सा था। तब तो यही समझा जाता था कि वास्तवमें किसी न किसी दिन पृथ्वी भी चन्द्रमा की तरह ठण्डी हो जायेगी और सूर्य भी धीरे २ ठण्डा होकर प्रकाश और तापके द्वारा लोकों का उपकार करने में असमर्थ हो जायेगा और उसका यह चमकीला स्वरूप भी जाता रहेगा। परन्तु रेडियम के आविष्कारने जहां हमें उपरोक्त प्रश्नों के कुछ सन्तोषजनक रीतिसे हठ करने का अवसर दिया है, उसके साथही साथ हमारी विचार धारा के प्रवाह को भी बहुत कुछ बदल दिया है। अब वैज्ञानिकों का यह ख्याल होता जा रहा है कि वास्तवमें पृथ्वी ठंडी नहीं हो रही है। अपितु प्रति दिन इसके गर्भमें गर्मी की मात्रा बढ़तीही जा रही है जिसके कारण पृथ्वी की पृष्ठ दिन दिन अन्दर की अरसें गलकर पतली होती जा रही है सम्भवतः कोई दिन आयेगा कि जब पृथिवी इतनी गर्म हो जायेगी कि शायद उसपर हमारा रहा ही कठिन हो जाये। उस दिन हमारा क्या होगा। यह तो परमात्मा ही जाने। आप पूछेंगे कि यह गर्मी कहाँसे उत्पन्न होती जा रही है। इस प्रश्न का उत्तर वैज्ञानिक इस प्रकार देते हैं कि पृथिवी पर यूरेनियम धातु सर्वत्र पर्याप्त मात्रामें उपस्थित है इस धातु के (Emanation) विकिरणके द्वारा अनेक परिवर्तनों के बाद रेडियम धातु उत्पन्न होती रहती है। रेडियम की विकिरण करने की शक्ति बड़ी ही तीव्र है। विकिरणके समय धातु से बड़ी तेज़ प्रकाश की किण्वें (Emanation) निकलती हैं। जब इससे निकली किण्वें अपने चारों ओर स्थित वस्तु से रुक जाती हैं तब उनकी विपुल शक्ति तापके रूपमें परिवर्तित हो जाती है। इस प्रकार विकिरण की क्रियासे क्रमशः परिवर्तन होते होते यह रेडियम, सीसे

(Lead) के रूपमें परिवर्तित हो जाती है। इस तरह तत्त्व-परिवर्तन (Transmutation) से उत्पन्न ताप राशिसे दिन दिन पृथिवी का ताप बढ़ता जा रहा है। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि जितना ताप पृथिवी छोड़ती है उससे १३७ गुना ताप रेडियम के द्वारा उत्पन्न हो जाता है। यूरेनियम का भण्डार अनन्त होने के कारण रेडियम की मात्रामें कभी कभी नहीं होने पाती है। रेडियम, यूरेनियम का कुल ३५ लाखवां भाग है। यूरेनियम से रेडियम में परिवर्तन होने की चाल भी बहुत कम है। इसलिए उस समय का अनुमान करना भी कठिन है कि जब सारी यूरेनियम के संप्राप्त हो जाने से ताप का बढ़ना बन्द हो जायेगा।

इसके आविष्कार से तत्त्वों का परस्पर-परिवर्तन फिर सम्भव प्रतीत होने लगा है। इस परिवर्तन के साथ २ तार इतना अधिक उत्पन्न हो जाता है जितना अन्य किसी भी रासायनिक परिवर्तन से सम्भव नहीं। ऐसा समझा जाता है कि सूर्य मण्डलमें उद्रजन के हीलियम में परिवर्तन होने के कारण ही सूर्य की गर्मी कम नहीं होने पाती। सूर्य में उद्रजन और हीलियम दोनों ही होते हैं। वैज्ञानिकों का विश्वास है कि उद्रजन की अल्प मात्रा लगातार हीलियम में परिवर्तित होती जा रही है और वह ताप इसीसे उत्पन्न होता है जो सूर्य की गर्मी को स्थिर रखता है।

अभी तक हीलियम ही एक ऐसा तत्त्व है जो स्थिर और फटता नहीं है। कई वैज्ञानिकों का कथन है कि उद्रजन और हीलियम से ही सब अन्य तत्त्व बने हुए हैं। जैसा ऊपर कहा गया है, कई वैज्ञानिकों का ख्याल है कि उद्रजन, हीलियम में परिवर्तित होती रहती है। उद्रजन का भार १.०००७ है परन्तु हीलियम का भार है ठीक ४। उद्रजन के ४ परमाणुओं से हीलियम का एक परमाणु बनाती है। इसको दूसरी तरह इस प्रकार कह सकते हैं कि धन विद्युत की चार इकाइयों से हीलियम का एक परमाणु बनता है। क्योंकि वैज्ञानिकों की सम्मतिमें उद्रजन ही धन विद्युत होती है। इस तरह हीलियम का भार $1.0007 \times 4 = 4.0028$ होना चाहिये। पर

उसका भार है ४। कई वैज्ञानिकों की सम्मति है कि उसके अन्दर बन्द उद्गजनका यह अधिक भार, (०००७) शक्ति (Energy) के ही कारण है। हीलियम में उद्गजनके परिवर्तन होने से पूर्व यह शक्ति उससे छूट जानी चाहिये। यह छुटी हुई शक्ति ही मनुष्यके पास शक्तिका सबसे बड़ा स्रोत है।

इस प्रकार सूर्य की गर्मीके कम न होनेकी यथा-सम्भव व्याख्याकी जा सकती है।

रश्मि-वर्ण-प्रदर्शक यन्त्रकी सहायतासे सूर्यके स्वरूपके सम्बन्धमें अनेक प्रकारकी बातें जानी गई हैं। इन सब ज्ञानोंके लिये हमें इस यन्त्रका कृतज्ञ होना चाहिये जिसकी सहायतासे इतनी दूर बैठे बैठे ही हम सूर्यके गुप्त रहस्योंका उद्घाटन कर सके। इसकी सहायतासे अन्य ग्रहोंपत्रहों और नक्षत्रोंके स्वरूपका भी बहुत कुछ ज्ञान प्राप्त किया जा सकता है।

सूर्यकी बनावटके सम्बन्धमें इसी प्रकार यन्त्रोंकी सहायतासे अनेक बातें निश्चितकी गई हैं। वैज्ञानिकोंका कथन है कि सूर्य अन्दर तक गैसके रूपमें है। इसका बाह्य भाग Photo Sphere (शुभ्र दीप्त मण्डल) कहलाता है। यही भाग है जो नीली श्वेत चमकसे चमकता हुआ प्रतीत होता है। इसकी चमक बड़ी तीव्र होती है। यह इतनी तीव्र होती है कि यदि साधारणतया बिना किसी वस्तुके सामने रखे इसकी ओर देखें तो आखें न बचलाचौंधिया जायें बल्कि फूट जायें।

इस भागके ऊपर Chromosphere (आरक-मण्डल) है। (Chromo) का अर्थ है रंग। इस भागमें लगभग सब रंग उपस्थित होते हैं। सूर्यका चमकीला प्रकाश इसमेंसे होकर गुजरता है। इसी भाग के कारण सूर्यके प्रकाशके 'सप्तक' में (Fraunhofer) की काली रेखाएँ होती हैं। यदि सूर्यके किनारेका दृश्य किसी सूक्ष्म-यन्त्रकी सहायतासे देखा जाये तो बड़ा अनोखा प्रतीत होता है।

उस समय सूर्य चमकती हुई थालीके समान नहीं दीखता वरन जीवित जागृत उबलती हुई अग्निका

समुद्रही प्रतीत होता है जिससे चारों दिशाओंमें अग्निकी लपटें आकाशमण्डलमें लपलपाती हुई प्रतीत होती हैं।

रश्मि वर्ण-प्रदर्शक यन्त्रकी सहायतासे प्रकाशकी गतिमें होनेवाले परिवर्तनभी जाने जा सकते हैं। सूर्य अपनी कीलीपर घूम रहा है। उसके इस प्रकार घूमनेसे उसका एक भाग हमारे सामनेसे हट रहा होता है और दूसरा भाग हमारे सामने आ रहा होता है। इन दोनों पार्श्वोंसे जो किरणें आकर इकट्ठी प्रतिक्रिप्त होती हैं वे हर बात में मिलती नहीं हैं। यदि प्रकाशकी गतिका अपने स्रोतसे कुछ सम्बन्ध न होता तो इनमें कोई भेद न होना चाहिये था।

सूर्यका जो हिस्सा हमारे सामनेसे हट रहा है उस ओरकी किरणोंकी गति कुछ धीमी हो जाती है और जो सामने आ रहा है उस ओरकी किरणोंकी बढ़ जाती है। कम गतिवाली किरणका स्थान कुछ कुछ लाल रंगकी ओर और अधिक गतिवालीका स्थान बैजनी रंगकी ओर हटा हुआ होता है। इसी स्थान परिवर्तनके आधारपर ही गणना करके सूर्यका अपनी कीलीपर घूमनेका समय निश्चित किया गया है जो कि २५ दिन ७ घण्टा ४८ मिनट है।

हम देखते हैं कि साधारण पुरुषकी दृष्टिमें जो श्वेत किरण केवल एक प्रकाश अथवा ताप देनेका साधन मात्र है उसके अन्दर कितने रहस्य छुपे हुए हैं। इनमेंसे कुछ रहस्योंका उद्घाटन वैज्ञानिक कर सके हैं। परन्तु क्या हमें सूर्य अथवा उसके प्रकाशके सम्बन्ध में पूरा ज्ञान हो गया? यह बहना कठिनही नहीं बल्कि सबका निराधार है। न जाने कितने और रहस्य इसमें छुपे हुए हैं। निरन्तर अध्यवसाय पूर्वक यदि वैज्ञानिक गवेषणा करते रहेंगे तो उन्हें अधिकाधिक रहस्योंको देखने और उनसे मनोरञ्जन करनेका अवसर प्राप्त हो सकेगा। सच्चे वैज्ञानिक सदा प्रकृति के रहस्य उद्घाटन करनेका प्रयत्न करते ही रहते हैं क्योंकि यह तो उनका स्वभावही हो जाता है।

केदार-वद्री यात्रा

[ले० श्री शिवदास मुकुजी बी०ए०]



प्रेल और मई सन् १९२३ में हमने केदारनाथ और वद्रीनाथ की यात्रा की थी। रास्तेमें जैसे जैसे हमें अनेक बातोंका अनुभव होता गया हम यत्न पूर्वक उन बातों को नोट करते गये। वन्ही सब बातोंको अब हम संप्रह करके यहाँ पर देते हैं। जिससे भावी यात्रियोंको यात्रा

सुखमय हो। कहीं पर किस प्रकार का और कैसे प्रबन्ध करना पड़ता है, ठहरनेके कौन कौन स्थान हैं उन स्थानोंमें तथा रास्तेमें क्या क्या देखने योग्य चीज हैं और तीर्थ स्थान हैं वरक सविस्तार वर्णन हमने इसी उद्देश्यसे किया है। साथही प्रतिदिन कितनी दूर चल सकते हैं और कितने दिनमें यात्रा समप्त हो सकती है। इसका पूरा पूरा दिग्दर्शन करानेके लिये हमने तिथियोंका बल्लेख भी क्रम पूर्वक कर दिया है। महाभारत आदि पुराणोंकी कथाओं से सम्बन्ध रखने वाले स्थानोंके चित्र तथा वर्णनभी देदिये हैं। यदि यात्रियोंको इससे सहायता मिली तो हम अपना उद्देश्य सफल समझेंगे।

ता० २० अप्रैल सन् १९२३को हरिद्वारमें गंगा-स्तन करके टाँगेंसे, जिसका किराया दो रुपया होता है, (मौटरसे आठ आना सवारी या पैदल चलकर हृषीकेश जो करीब २ मीलपर है) दो या तीन घंटेमें पहुँचते हैं। मार्गमें सत्यनारायणका दर्शनीय मन्दिर है।

हृषीकेशमें काशी कमलीवालेकी धर्मशाला और औषधाल है। यहाँ साधू वा गरीब यात्रियोंको दवा औः सहायनके बिट्टी मिलती है। यहींसे डंडी, कण्डी वा भ्रूपाण द्वा प्रबन्ध करना पड़ता है। डंडी वाले की मन माछ पहुँचानेके लिये ६५) रुया मजदूरी,)। प्रति दिन चबेना तीन सेर खिचड़ी और २॥) रु० इनाम लेते हैं। प्रत्येक डंडीमें चार कुली रहते हैं। एक डंडी ३० ३५ रुपयेमें खरीदनी पड़ती है।

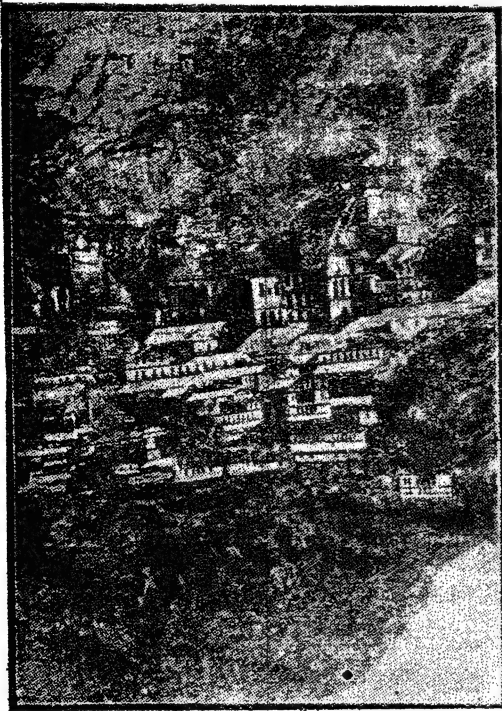
किराया १७५) रु० से २००) रु० तक लगता है। हर एक भ्रूपाणमें भी चार कुली रहते हैं किराया १२५) से १५०) रु० तक लगता है। और हर कुलीको चबेना, खिचड़ी और इनाम कंड वाले कुलीके समान देना पड़ता है। ये लोग केदारनाथ, त्रिगुनाथ तथा वद्रीनाथ होकर मेलचौरी तक पहुँचाते हैं। मेलचौरीसे माल असबाब वा सवारीका अन्य प्रबन्ध करना पड़ता है। हृषीकेशसे तपोवन एक मील पर है। यहाँ शत्रुहन जीका मन्दिर है। इसी स्थानसे सवन वन आरंभ होता है। हृषीकेशसे लछमन भूला, जो पहले रस्सोंका बना हुआ था और अब लोहेके तारोंपर झूलता हुआ गंगाजीके ऊपर एक मजबूत पुत्र है, पार करके पानी लोग ४-५ मीलकी दूरीपर फुलवाड़ी चट्टी पहुँचते हैं। यहाँ विश्राम करनेके लिए काली कमला वाले की धर्मशाला और बनियकी दूकान है। एक रुपया सेर पूड़ी आलूकी तरकारी व हल्वा आदि मिलता है।

लछमन भूलेके समीप ही लछमनजीका मन्दिर है। उसके आगे दो मीलपर ध्रुवजीका मन्दिर है।

२१-४-१९२३ को प्रातः ५ बजे फुलवाड़ी चट्टीसे रवाना होकर १० मील पर १० बजे दिनको बिजनी चट्टीमें पहुँचे। यहाँ भोजन बना-काकर आगम किया और ४ बजे शामको रवाना होकर बन्दर चट्टीमें पहुँचे। यह स्थान बिजनी चट्टीसे ६ मीलपर पहाड़के खड्डमें है। यहाँ भागीरथी नदी है। यहीं रात को विश्राम किया। २-४-२७ को सवेरे ४ बजे चलकर ६॥ बजे सुफल चट्टी या बांडी चट्टी पहुँचे। यह रमणीक स्थान है। यहाँ सत्यनारायणजीका एक छोटा मन्दिर है और एक सरकारी अस्पताल है। यहाँ भोजन व विश्राम करके ४ बजे शामको निकले। उतार पर व्यासगंगाका लोहे का पुल पार करके ६॥ बजे शामको व्यासचट्टी पहुँचे। इस पुलसे दाहिनी ओर चढ़ाईकी सड़क कोटद्वाराको गई है। सामनेकी सड़क व्यासघाट चट्टीको जिसका नाम इन्द्र प्रयाग भी गई है। कहते हैं कि यहाँ व्यासजीने तपस्याकी थी। यह वास्तवमें रमणीक स्थान है क्योंकि भागीरथी उच्च पर्वतोंके नीचे नीचे घूमती हुई यहाँपर

आस गंगासे मिलकर हृद भील के सदृश चौड़ी होगई है। इसके किनारे छोटे व बड़े चट्टानों पर बैठकर स्नान, पूजा व पिंडदानादि कर सकते हैं।

इस चट्टीमें रात्रिको ठहरकर ता० २३-४-२३ को ७ बजे दिनको खाना हुए। कई भोरने और उनके ऊपरके पुल पार करके गरुड़ भगवानके मन्दिरमें दर्शन किया और ५-६ मील चलकर ६॥ बजे दिनको उमराव-चट्टी पहुँचे। यहाँ भोजन व विश्राम करके शामको ४ बजे खाना हुए और ६ बजे देव प्रयाग पहुँचे। रास्ते मोढ़िया नामक झरना मिलता है



देवप्रयाग

देवप्रयाग—यहाँ अलकनन्दा व भागीरथी का संगम है। चाँदनी रातमें इस संगमस्थानका दृश्य बड़ा मनोहर होता है। यहाँपर सायंकालकी संख्या-पूजा आदि की। यहाँपर भागीरथी ऐसे वेगसे बहती है कि अलकनन्दाका बहाव उसके सामने विलकुल मन्द जान पड़ता है और केन्द्रो से बहनेका शब्द होता रहता है। इसी संगमके

कारण यह देवप्रयाग कहलाता है। चूँकि (१) देवप्रयाग (२) रुद्रप्रयाग (३) विष्णुप्रयाग (४) नन्दप्रयाग (५) कर्णप्रयाग, इन पंचप्रयागोंमें यही मुख्य है इसलिये यहाँ मुण्डन और श्राद्धादि करना पड़ता है। यहाँ डाकघर और तारघर है, धर्मशाला व काली कमलीवालेका औषधालय भी है। अलकनन्दा नदी-पर लोहेका पुल है। इस ओर अंगरेजी राज्य है और पुलपर जहाँ देवप्रयाग बसा है, महाराज टिहरी का राज्य है। यहाँसे गंगोत्रीजानेका मार्ग है। देवप्रयागमें श्री रघुनाथजीका मन्दिर है और पड़ोसे कोई २०० मकान और सब तरहकी दुकानें हैं। एक छोटा बाजार भी है। यहाँ निम्नलिखित तीर्थ हैं— (१) ब्रह्मतीर्थ (२) वसिष्ठ कुण्ड (३) वाराहतीर्थ (४) सूर्यतीर्थ (५) पुष्पमाला (६) इन्द्रायन्न (७) विल्व-तीर्थ (८) सूर्यतीर्थ, यह सब भागीरथीके दाहिने तटपर हैं। और (१) शिवतीर्थ (२) बैताल रिलाकुण्ड (३) सूर्यकुण्ड, यह तीनों भागीरथीके बायें तटपर हैं।

२४-४-२३ को देवप्रयाग संगमपर चौरादि, स्नान व पिंडदान किया। यहाँ से ४ बजे शामको खाना होकर ७ मीलपर रानीबाग स्थानमें सूर्यास्तके समय पहुँचे। परन्तु यहाँ रहनेका ठिकाना न होनेसे चाँदनी रातमें ही चल पड़े और रामपुर चट्टी पर ८॥ बजे रातको पहुँचे।

२५-४-२३ को रामपुर से प्रातःकाल ४ बजे खाना होकर ७ बजे विल्वकेदार पहुँचे। यहाँ स्नान व शिवजीका दर्शन किया। इस मन्दिरके बाहर पत्थर का अर्जुन-चरण है मन्दिर दुंदुभ और अलकनन्दा-के संगमसे ऊँचेपर बना है इसलिये इसे दुंदुभप्रयाग भी कहते हैं। एक मील आगे चलकर अलकनन्दापर लोहेका पक्का पुल है, जो कि महाराज टिहरीके बसाये हुए कीर्तिनगर बाजारको गया है। यहाँसे ३ मीलपर पुराने श्रीनगरमें कमलेश्वर महादेव पंचपीठका दर्शन होता है। वहाँसे एक मीलपर नया श्रीनगर है, जो जिला गढ़वालका मुख्य नगर है। यहाँ थाना डाकघर, तारघर, अस्पताल, अङ्गरेजी-हिन्दी पाठशाला और बाजार हैं। यहाँ दो बड़े बड़े धर्मशाला हैं एक

बाबा कालीकमलीवालेका और दूसरा पंजाबियोंका सं० १८६४ ई० में जब गोइताके बादमें पुाना श्रीनगर बड़ गया तब यह नया श्रीनगर बसाया गया। यह शहर अलकनन्दाकी बाईं ओर समुद्रकी सतहसे १७०० फुट ऊँचेपर बसा है।

श्रीनगरसे ता० २६-४-२३ को ५ बजे सबरे रवाना

२७-४-२३ को खाकग चट्टीसे ५ बजे निकलकर ३ घण्टा पर्वतोंकी क्रमशः चढ़ाई व उतराई समाप्त करके और दो चट्टियोंके बीचमें छोड़कर ८ मील दूरीपर ९॥ बजे रुद्रप्रयाग पहुँचे। अलकनन्दापर लोहेका पुल है। इस पारसे सीधी सड़क बद्रीनाथको गई है।



गुप्तकाशीमें विश्वनाथजीका मन्दिर

होकर ८ मील दूर भट्टीसेरा स्थान पर १० बजे पहुँचे। यहाँसे आगे २ मीलतक कठिनचढ़ाई पड़ती है। इस लिये यहाँसे ४ बजे शामको चलकर ३॥ मील रखाकग चट्टीमें ५॥ बजे शामको पहुँचे। यहीं रात्रि को विश्राम किया। यहींसे पार्सनके पेड़ोंका जंगल मिलता है।

पुलपार रुद्रप्रयागतीर्थ है, जहाँ अलकनन्दा और मन्दा किनीका संगम है। यहाँ संगमपर अलकनन्दा नदी इतने वेग से बहती है कि स्नान करना कठिन है। यहाँ महा देवजीका मन्दिर है। कहते हैं कि नारदजीने रुद्रनाथजीके दर्शनके लिये यहीं तपस्याकी थी। केदारके यात्रियोंके लिए

अलकनन्दा। तटपर कालीकमलीवालों की तरफसे एक सुन्दर धर्मशाला बनी है। यहाँपर नारदेश्वर, गोपालेश्वर, अन्नपूर्णा और सोमेश्वर तीर्थ हैं। यहाँ भी बहुत अच्छा और सस्ता मिलता है। गढ़वाल डिस्ट्रिक्ट बोर्डके सैनिटरी विभाग का स्टोर यहाँसे आगे भेजा जाता है।

मन्दाकिनीके किनारेसे होकर केशरनाथ के सड़क गई है। उसी सड़क से ता २८-४-२३को ५॥ बजे रवाना होकर ७ मील चलकर रामपुर चट्टीमें पहुँचे। यहाँ भोजन व विश्राम करके शाम ४ बजे निकलकर त्रिपुरेश्वर महादेवका दर्शन किया और अगस्त्य मुनि आश्रम में ६ बजे पहुँचे। यहाँ अगस्त्य मुनिका मन्दिर है और एक धर्मशाला है। यहाँ उत्तमदूध व सूड़ी बगैर मिलती है। यह मन्दाकिनीके तटपर है। यहाँ रातको विश्राम किया। २८-४-२३को सबेरे ५ बजे उठकर ९॥ मील पर कुण्डचट्टी पहुँचे। रातेमें श्री चन्द्रपुरि देवी व चन्द्रशेखर महादेव और भूम भोलेमें बलभद्रजीका मन्दिर है। इन कुण्डचट्टीमें बहुत भीड़ और बहुत मक्कियाँ थी। इसलिए किसी प्रकार स्नान और आहार करके शाम ४ बजे रवाना होकर ३ मील पर गुप्तकाशी पहुँचे।

कुण्डचट्टीमें मन्दाकिनी नदी समतल बहती है परन्तु गुप्तकाशी मन्दाकिनी से ८०० फीट ऊँचे दाहिनी ओर बसा है। यहाँ एक गांव है जिसमें अनेक धर्मशालाएँ हैं। एक चौगान के भूत पर विश्वनाथजी का मन्दिर है। मन्दिरके सामने एक मणिकर्णिका कुण्ड है, जिसमें पीतलकी बनी हुई पानीकी दो धाराएँ गिरती हैं। कहते हैं कि जब औरंगजेब बादशाहने काशीविश्वनाथका मन्दिर तोड़कर मसजिद बनवाई थी तब विश्वनाथ-महादेव काशीसे यहां चले आये और चूँकि देवताओंने यहां गुप्त तपस्या की थी इसलिये यह पुण्यधाम है और यहाँ गीके गोलेमें सोना, चाँदी, रुखा आदि बन्द करके पण्डोंके गुप्तदान देने का विधान है। गुप्तकाशीके सामने मन्दाकिनीके तटपर ओषीमठ दिखाई देता है। ओषीमठसे लहेक पक्के पुलपरसे जो १४० फीट चौड़ा है और एक मील दूर

नाला गाँव के नीचे बना है जाते हैं। गुप्तकाशीमें बहुत भीड़ होनेके कारण वहीं रहनेकी जगह न थी। इसलिये सफाई विभागके इन्स्पेक्टर (Sanitary Inspector) फजलइसनके यत्नसे सेठ श्यामलालके एक नये मकानमें रातको ठहरनेकी अनुमति मिली।



विश्वनाथका मन्दिर त्रिभुगी नारायण।

ता ३०-४-२३को सबेरे ५ बजे उठकर आधमील दूर जाकर भरनेके पीछे शौचादिसे निवृत्त हुए फिर मन्दिरमें पूजा आदि करनेके बाद नारियलके गोलेमें चाँदी रखकर संकल्प व गुप्तदान किया और ब्राह्मण भोजन कराया। जलपान करके ७॥ बजे यहाँसे चलकर एक मीलपर नालाभेत ग्राममें (जहाँ ५० छपर व दुकाने हैं पहुँचे। वहाँसे २ मीलपर व्यूंगचट्टी जहाँ १५ छपर व दुकाने हैं होते हुए फाटाचट्टीमें करीब १२ बजेके पहुँचे। रातेमें व्यूंग व भगवती

चट्टीके बीचमें एक जगह पहाड़ गिरा हुआ था जहां मट्टी व पत्थर गिर रहे थे।

फाटाचट्टीमें २ बजे दिनको भोजन कर चुके, शामके समय भट्टीसेराका रहनेवाला एक छात्र घनानन्द बहुगुणा सैनिटरी इन्स्पेक्टरके साथ मिलने आया। यहाँ दुकानदारके पास काँड़ीवाले भारी सामान रखकर ऊपरको जाते हैं और केदारसे लौट कर अपना सामान वापस ले लेते हैं। फिर १-५-२३ को सबेरे ५ बजे उठकर ५ मील चलकर ९ बजे रामपुर चट्टीमें पहुँचे।

यहाँसे २॥ बजे दिनको चले और सीधी ५ मील चढ़ाई चढ़कर ५ बजे त्रियुगी नारायण पहुँचे। यहाँ बहुत भीड़ थी। यहाँ पंडोंके २१-३० पक्के मकान और ५-७ दुकानें हैं। त्रियुगी नारायणके मन्दिरकी बनावट बौद्धोंके मठोंकी तरह है। यहाँ धून में पंडा व यात्री लोग लकड़ी डालते रहते हैं और आग बुझने नहीं देते। कहते हैं कि यह धूनी शिवजीके विवाहके समयकी है। मन्दिरके सामने ३ कुण्ड हैं बड़ा, कुण्ड, ब्रह्मकुण्ड और सरस्वती कुण्ड। मन्दिरके भीतर अष्टनाथको श्रीनारायणको मूर्त्ति विराजमान है। इसमें लक्ष्मी, सरस्वती, जया, विजया व रामचंद्रके दर्शन होते हैं। सरस्वती कुण्डमें तर्पण आदि करके त्रियुगीनाथकी आरती व दर्शन करके और धूनीमें लकड़ी आदि चढ़ा कर ॥॥ सेर पूड़ी खरीदकर भोजन करके रातको यहीं सो रहे।

२-५-२३ को ५॥ बजे श्री केदारनाथजीके मार्गमें ५ मील चलकर १० बजेके करीब गौरीकुण्डमें पहुँचे। यहाँ २०-२५ पंडोंके घर और दुकानें हैं। गौरीशंकरजीका मंदिर है और उसके पीछे अमृत कुण्ड है। इसके पीछे निकट ही एक विशाल शिखर है उसे भी गौरीशंकर कहते हैं। एक और कुण्ड है जिसके का जल सिर्फ ७४ के है और पीले रंगका है। परंतु आगे एक कुण्ड है जिसका जल १२८ है। गरम पानी प्रखरनसे निकलकर पीतलके बने हुए गोमुखसे इस कुण्डमें लगातार गिरता है और दूसरे तरफसे निकलकर मन्दाकिनी नदीमें गिरता है। कहते हैं कि श्रा-

गौरीजी ने यहाँ स्नान किया था इसलिये इस स्थानका नाम गौरीकुण्ड पड़ा। गौरीकुण्डसे रामबाड़ातक श्री केदारनाथजीका मार्ग बड़ा दुर्गम है और प्राकृतिक दृश्य बड़ा ही मनोहर है। इस चट्टीमें भी बहुत भीड़ थी और बड़े कष्टसे थोड़ीसी जगह मिली। यहाँके अन्य कुण्डोंका जल स्पर्श करनेके बाद गौरीकुण्डके गोमुखीके जलसे स्नान किया लेकिन उसका जल बहुत गरम था इसलिए उसमें मन्दाकिनीका जल मिलाकर स्नान और पूजा आदि किया। फिर किसी तरह खिचड़ी बनाकर खाया। यहाँ स्थानकी कमीसे भोजन बनाना बड़ा कठिन है। सुननेमें आया कि आगे स्थानकी और भी कमी है और बहुतसे लोग आगेकी चट्टी रामबाड़ेसे लौट आये और रास्तेमें तमकुंडके पास बरफ गिरा है, जिसे देखनेके लिए बहुतसे लोग गये इसलिए रातको यहीं विश्राम किया।

३-५-२३ को प्रातः ५ बजे उठकर केदारनाथ जानेकी तैयारी की। चूँकि रातको भोजन बनानेकी सुविधा नहीं हुई थी इसलिए चिचड़ा, दही और दो एक पूड़ी खाकर सोये परन्तु खानाहजम नहीं हुआ, तबीयत खराब होगई रास्तेमें ४-६ दस्त हुए परन्तु धीरे धीरे चले गये और ४॥ मीलोंकी दूरीपर रामबाड़ा चढ़ा १० बजे दिनको पहुँचे। गौरीकुण्डसे २ मीलपर मार्गमें चीरफटा भैरव मिलता है। प्रवाद है कि यहाँ चीर चढ़ाना चाहिये नहीं तो वह यात्रा के फलको हर लेते हैं। यहाँ पहुँचकर १० बून्द क्लोरोडाइन थोड़ेसे जलमें मिलाकर पिया और यहाँसे एक लोटा जल लेकर और दो नीबू चूमते हुए केदारनाथ जानेके लिए करीब १॥ बजे निकले। चढ़ाईका मार्ग बड़ा कठिन था ३-४ जगहोंमें बर्फका मैदान करीब एक मील पार करके शामको ४॥ बजे श्रीकेदारनाथजी पहुँचे। यहाँ बहुत ठंड पड़ रही थी। पंडोंने अपने घरोंमें तख्तोंपर अगोठोंमें आग सुलगा रखी थी जिनमें ५ एक घंटा तापनेके बाद शरीर कुछ गरम हुआ। यहाँ भोजनके लिए कोई चीज नहीं मिली, सिर्फ आलू का रस व भात बना। भोजन करके रातको यहीं विश्राम किया पर धुआँके कारण अच्छी तरह नींद नहीं आयी।

४-५-२३ को प्रातः गरम जलसे स्नान करके करीब ८ बजे श्रीकेदारनाथ स्वामीके दर्शनार्थ मन्दिरमें गये। भीड़ बहुत थी परन्तु छात्र घनानन्द बहुगुण व उनके मित्रोंकी मददसे अच्छी तरह दर्शन हुए।

श्रीकेदारनाथजीका मन्दिर हरद्वारसे १४८ मीलपर समुद्रतलसे करीब १२००० फीटकी ऊँचाईपर मन्दाकिनी नदीकी उपत्यकाके ऊपर सतमल भूमिपर बना हुआ है। इस मन्दिरके भीतर पंच पांडव व द्रौपदी-



केदारनाथ ।

की मूर्तियाँ हैं और पीछेकी तरफ धूसरवर्णका पत्थरका मन्दिर है जिसका मस्तक एक सुवर्णचूड़ासे सुशोभित है। मन्दिरके भीतर एक स्वयं उत्पन्न बड़ा कृष्णशिला विराजमान है। यह पर्वतखंड सदा-शिवजीका धड़ है। उनका शिर “पशुपतिनाथ” नेपालमें विराजमान है और इसी कारण केदारनाथके दर्शनके उपरान्त पशुपतिनाथका दर्शन करना आवश्यक है।

५

प्रवाद है कि महाभारत युद्धके पीछे पाँचो पांडव द्रौपदी सहित गोत्रहत्यासे मुक्त होनेके निमित्त व्यास जीके आदेशानुसार केदार-दर्शनके हेतु जब महापथके समीप पहुँचे तो वेदारनाथको भैसेका रूप धारण किये हुए भागते देखा। पांडव प्रतापी थे, भैसेके ही पीछे पीछे दौड़े और पीछेका भाग स्पर्श कर लिया। पांडवोंकी हत्या छूट गई और उन्होंने यहाँपर मन्दिर बनवा-

दिया। तबसे सदा शिव केदारके पीछेका भाग यहीं रह गया और बाकी अंग हिमालय पर्वत श्रेणीके अन्य चार स्थानोंमें पूजे जाने लगे, यथा—

तुंगनाथमें बाहु।

रुद्रनाथ अर्थात् पशुपतिनाथमें मुख।

मध्यमेश्वरनाथमें नाड़ी।

कल्पेश्वरमें मस्तक व जटा।

गढ़वाल जिलामें यह पाँचों स्थान पंचकेदार नामसे विख्यात हैं।

ऐसी भी किम्बदन्ती है कि जब पंच पांडव तीर्थाटन आदि अनेक उपाय करनेसे भी गोत्रहत्यासे मुक्त न हुए तो आकाशवाणी हुई कि केदारेश्वरका स्पर्श करनेसे हत्या छूटेगी। यह सुनकर वे वहाँ गये और जब वहाँ सिवाय पर्वतके और कुछ न देखा तब भीमने पर्वत

खोदना आरंभ किया। परन्तु पर्वत खोदते खोदते थक गये और रोने लगे। फिर केदारनाथकी देववाणी हुई कि मैं इसी पर्वतखंडमें हूँ और तुम्हारे प्रेम व परिश्रमसे सन्तुष्ट हो गया। अब तुम लोग इसी पर्वतखंडमें घृतका लेप करो तो अंगस्पर्शका फल होगा।

शायद यही कारण है कि अभीतक यात्रियोंको उस शिलाखंडमें घृत लेप कर अपना अंग स्पर्श करना पड़ता है।

श्रीकेदारनाथके मन्दिरके निकट और भी अनेक तीर्थ हैं। यथा (१) स्वर्गारोहिणी (२) भृगुपतन (३) रेतकुंड (४) हंसकुंड (५) सिन्धुसागर (६) त्रिवेणी तीर्थ (७) महापथ और (८) शिवकुंड, यह मन्दाकिनी नदीके निकट है। केदारखंडमें इन सब तीर्थोंका महात्म्य लिखा है।



श्री केदारनाथ का मन्दिर

श्रीकेदारनाथके मन्दिरके सामने एक बड़ा खुला चबूतरा है और उस चबूतरेके सामने यात्रियोंके रहनेके लिए पंडोंके मकान व राजा प्रोंके मकानोंकी कतार है। दक्षिणमें पुजारियोंका जो दाक्षिणात्य नम्बुदरी ब्राह्मण हैं बास-स्थान है।

श्री केदारनाथजीका मन्दिर प्रायः वैशाख अक्षय तृतीयासे कार्तिक महीनेके मध्य या अन्ततक अर्थात् छः महीना खुला रहता है। परन्तु जब जाड़ेमें बरफ

गिरना आरंभ होता है, पुजारी लोग मन्दिरका साज सामान लेकर ओषिमठ को लौट आते हैं और यहाँ केदारनाथको पूजा जाड़े में ६ महीनेतक करते हैं।

केदारनाथके मन्दिर से ४ मीलपर भैरवकम्प नामकी एक पहाड़की चोटी है जो महापथ नामक पर्वतके रास्तेमें पड़ती है। पहले सन्यासी लोग इसीकी चोटीसे कूदकर प्राणत्याग करते थे, पर सरकारने इस प्रथाको बन्द कर दिया है। जो लोग इस तरह

प्राण त्यागते वे उसीके निकट एक मन्दिरकी दीवार पर अपना नाम लिख देते और "भैरवकम्प" परसे कूदकर नीचे बरफकी नदी (Glacier) में गिरकर प्राण विसर्जन करते थे। कहते हैं कि श्रीशंकराचार्य जीने वद्रीनाथ स्थापित करनेके बाद ३२ वर्षकी उम्रमें यहाँसे कूदकर प्राण त्याग दिया। और नन्दिपुराण केदारकम्पके लेखानुसार महादेवजीने उनके उसी समय मोक्षप्रदान किया। प्रवाद है कि द्रौपदी सहित पांडवोंने इसी स्थानसे जहाँ हिमाच्छादित नादियों से बरफके बड़े बड़े खंड टूटते हैं महाप्रस्थान किया था। इसी कारण इसको महापथ कहते हैं।

इन पहाड़ी रास्तोंमें एक तरहका लाल पुष्प पैदा होता है जिसको अंग्रेजीमें रोडोड्रोडन (Rhododredon) कहते हैं और जो खूनीपेचिश (Blood Dysentry) की बड़ी उत्तम दवा है। गौरीकुण्ड व रामबाड़ा के बीच पहाड़ोंमें लोहयुक्त काले पत्थर मिलते हैं।

हिमसे आच्छादित ढालू रास्तोंपर बुढ़ों और बीमार यात्रियोंकी सहायता करनेके लिए घनानन्द बहुगुण, सैनिटरी इंस्पेक्टर और उनके कन्याः एंडर व रामरञ्जन चटर्जी इत्यादिके लेकर एक सङ्घ बनाया और रामबाड़ा व केदारके मार्गमें करीब तीन घण्टेतक काम किया।

(क्रमशः)

जीवत्व-जनक (Vitamine)

[ले० धीरेन्द्रनाथ चक्रवर्ती, एम. एस-सी०]



णी मात्रके खाद्य पदार्थोंमें बहुत कम मात्रामें कुछ ऐसी वस्तुएँ होती हैं जो कि शरीरके तानमें तो विशेष सहायक नहीं होती परन्तु जिनका होना शरीर धारण के लिए नितान्त आवश्यक है, इन वस्तुओंको विटा-

मिन्स अर्थात् जीवत्व-जनक कहते हैं।

जीवत्व-जनक हमारे शरीरमें कैसे काम करते हैं यह बात अभीतक मालूम नहीं है। लेकिन यह सोचा जाता है कि इनका काम हमारे शरीरमें चर्बीकबोच्च (Fatscarbohydrates) और (Proteins) की भाँति नहीं होता, किन्तु योगवाहो वस्तुओंकी भाँति होता है। बीमारियोंके कारणोंकी परीक्षा करनेपर ज्ञात होता है कि खाद्यपदार्थोंमें जीवत्व-जनकका किसी न किसी रूपमें होना अत्यावश्यक है। वैज्ञानिकोंने यह निश्चित किया है कि यदि जीवत्व-जनक पदार्थोंसे रहित भोजन लगातार खाया जाय तो जीव शीघ्र रोगी हो जाता है। ये रोग जीवत्व-जनकके खानेपर दूर हो जाता है। अभीतक विटामिन्स का रासायनिक ज्ञान वैज्ञानिकोंको नहीं है, परन्तु ये लोग गत दश वर्षोंसे इसका जाननेके लिये अविश्रान्त परिश्रम कर रहे हैं। इन लोगोंने यह सिद्ध कर लिया है कि समस्त प्राणी मात्रके शरीरमें जीवत्व-जनकों का होना आवश्यक है। अभीतक तीन प्रकारके जीवत्व-जनक विटामिन्स मालूम हुये हैं, जिनका प्रभाव हमारे शरीर में भिन्न भिन्न प्रकारका होता है। इन तीनोंके सिवाय विटामिन्सोंके और भी प्रकार हैं। यद्यपि वैज्ञानिक अभी तक विटामिन्स शुद्ध रूपमें नहीं तैयार कर सके हैं परन्तु वे इनके गुणोंको उन वस्तुओंमें जिनमें ये पाये जाते हैं बहुत कुछ जान गये हैं।

जीवत्व-जनक जीवधारियोंके स्वाभाविक खानेकी वस्तुओंमें परन्तु अधिकतर वनस्पतियोंमें पाये जाते हैं। प्रत्येक खानेवाली वस्तुमें एक ही प्रकारका जीवत्व-जनक नहीं होता। जीवधारी अपने खानेवाली वस्तुओंसे काफी विटामिन प्राप्त कर लेता है, यदि उसका भोजन कई प्रकारका हो और उसमेंसे जीवत्व-जनक किसी प्रकारसे निकाल न दिये गये हों।

वैज्ञानिकोंका मत है कि शरीरमें बीमारियाँ इन जीवत्व-जनकों के न होनेके कारण होती हैं। ईज्कमान (Eijkman) ने बीस वर्षसेभी पहिले बतलाया था कि जो लोग छिलका निकाला हुआ चावल (Polished rice) खाते हैं, उन्हें (Beriberi) बेरी बेरीकी बीमारी हुआ करती है, यह बीमारी अधिकतर चीन,

जापान, भारतवर्ष, अफ्रीका, वेस्ट इण्डो ज और अमेरिकामें होती है। इङ्गलिस्तानमें भी यह बीमारी फैल रही है। ईज्कमान (Eijkman) ने सोचा था कि इसका कारण चावलके छिलके निकालनेपर नहीं है, किन्तु (Starch) इत्यादिके अधिक खानेपर है। किन्तु अब यह सोचा जाता है कि यह बीमारी चावलके छिलके निकालकर खानेकी ही कारण होती है क्योंकि छिलकेमें जीवत्व-जनक होते हैं, जिसका हमारे खानेकी वस्तुओं से निकाल देना हानिकर है। विलायतकी लिस्टर (Lister Institut) में ऐसी बीमारियोंके अन्वेषणमें वैज्ञानिक लोग बहुत समय बितारहे हैं और वे अब यह कहते हैं कि बहुत सी बीमारियाँ जीवत्व-जनक के न होनेके कारण होती हैं। और हमारे शरीरमें एक विशेष रूपसे काम करते हैं।

जीवत्व-जनक तीन प्रकारके होते हैं। A, B और C परन्तु बहुतसे लोगोंका मत है कि इसकी एक चौथी क्रिस्म D भी होती है। इसका अभीतक कोई ठीक प्रमाण नहीं मिला है।

(Vitamin A) जीवत्व-जनक

विटामिन ए पहिले पड़िल मक्खनमें अण्डे और पया गया। यह (Cod liver oil) काड लिवर आयल और अन्य मछलियोंके कलेजेसे बने हुए तेलोंमें भी अधिक प्रमाणमें पाया जाता है। निम्नलिखित तेलोंमें इसका अभाव है:—सूर्यमुखीके बीजका तेल (Sun flower seed oil), जैतूनका तेल (Olive oil), बादामका तेल (almond oil), अलसीका तेल (Linseed oil), गरोका तेल (Cocoanut oil), सुअरकी चर्बी (Lard)। ज वधारियोंके शरीरमें विटामिन ए किसी शारीरिक क्रियासे नहीं बन सकता। इसे खानेवालेवस्तुओंसे जिनमें यह होता है, प्राप्त करना पड़ता है। हम लोग विटामिन ए ताजे बनसुरति और समुद्रमें रहनेवाले जीवोंसे पाते हैं। अभीतक यह ठाक तरहसे नहीं कहा जाता कि विटामिन ए किन वस्तुओंमें अधिक होता है। दूधमें विटामिन ए पाया जाता है। अगर दूध देनेवाले जानवरोंको ऐसी चीजें जिनमें विटामिन ए (Vitamin A) जैसे कि हरी

पत्तियां या चोकर इत्यादि खानेको न दिये जायें तो थोड़े ही दिन पश्चात् उनके दूधमें भी विटामिन ए कम हो जाता है।

विटामिन ए सबसे अधिक नीचे लिखी हुई वस्तुओं में पाया जाता है। मक्खन, बाउई, रसायनिक मक्खन (Margarine), रासायनिक चर्बी जो ऐसे तेलकी बनी हुई हो जिसमें विटामिन ए होता है। नारङ्गीका अर्क, भेड़का गोश्त, काडलिवरआयल, दूध, धारोष्ण दूध, कलेजा, गुर्दा, दिल, भौंगा और अन्य मछलियाँ, कच्चा गेहूँ (Wheat embryo) बाजरा, अलसी, मटर, गोभी, गाजर, टमाटर, लौंग, शकरकन्द, अंडे इत्यादि।

नीचे लिखी वस्तुओंमें विटामिन ए बहुत थोड़ी मात्रा में पाया जाता है:—मक्खन निकाला हुआ दूध मकाई, जई, चावल, जौ, खजूर, आनू, ईख, चीनी, केला, बादाम इत्यादि।

नीचे लिखी वस्तुओंमें विटामिन ए बिल्कुल नहीं पाया जाता सुअरकी चर्बी, प्याज, अण्डे, का सफेद हिस्सा विलायती चीनी इत्यादि।

यदि मातायें विटामिन ए न खायें तो अपने दूध पीनेवाले बच्चोंको पाल नहीं सकतीं। अब हमें देखना है कि छोटा बच्चा कैसे बढ़ता है। पहिला कारण यह है कि उसमें बढ़नेकी एक आन्तरिक शक्ति होती है और दूसरा आहार। चूड़े और गायके ऊपर इसकी परीक्षा की गई है। अगर इन्हें विटामिन ए न दिया जाय तो थोड़े दिन बाद ये अपने बच्चोंको पाल नहीं सकते। अगर इन चूड़ोंको दूध या मक्खन दिया जाय तो थोड़े समय बाद हीये अपने बच्चोंको अच्छी तरह पाल सकते हैं। दूधमें विटामिन ए का कम होना बच्चोंकी बाढ़में बहुत प्रभाव डालता है और इसलिए गायको अच्छी प्रकारसे खिलाना चाहिये केनेड Kenedy और डचर Dutcher ने अमरीकामें गायके दूध उसके खानेकी चीजोंपर विटामिन ए के विषयमें बहुत परीक्षाएँ करके यह दिखलाया है कि यदि गाय को ऐसा खाना दिया जाय जिसमें विटामिन ए न हो, तो उसका दूध भी थोड़े समयमें विटामिन ए शून्य हो

जाता है और यह भी कहा जाता है कि यद्यपि इनमें विटामिन ए रखनेकी शक्ति है तथापि यदि इन्हें कमशः कई दिनोंतर विटामिन ए न दिया जाय तो यह धीरे धीरे थोड़े समयमें चुक जाता है, तभी दूधमेंसे भी विटामिन ए निकल जाता है।

यह देखा गया है कि विटामिन ए बाढ़में बहुत सहोष्ण देता है। यदि किसी जीवधारीको विटामिन ए न दिया जाय तो थोड़े ही दिन बाद वह दुबला पड़ जाता है। इसका कारण यह है कि हमारे शरीरका संचित विटामिन ए खर्च हो जाता है और जीवधारी दुबला पड़ता जाता है। इससे यह पता चलता है कि यदि कोई मनुष्य थोड़े दिन विटामिन ए न खाय तो वह जीवित नहीं रह सकता है।

विटामिन ए के शरीरसे पूरे होनेके लिए प्रायः डाक्टर लोग कडलिवर आयल देते हैं। विटामिन ए के कम खानेपर साधारणतः आंखोंकी बीमारी शरीरका दुबलापन और फेफड़ेकी बीमारियां होती हैं। छोटे बच्चे भी विटामिन ए कम पानेपर ठीक तरह से नहीं बढ़ते। इस न बढ़नेकी बीमारीको बायेंटे (Rickets) कहते हैं। डाक्टर लोग इस दशामें कडलिवर-आयल जिसमें विटामिन ए बहुत होता है, देते हैं।

(Vitamin B जीवत्व-जनक)

बढ़ा जा चुका है कि हम लोगोंके विटामिनका ज्ञान ईज मान (Eijkman) से प्राप्त हुआ है। उसने कबूतरोंमें पालीन्यूरिटिस (polyneuritis) रोग का पता लगाया जो मनुष्यके बेरी बेरी रोगकी भाँति होता है और यह बतलाया कि यह बीमारी उन्हें तब होती है जब उन्हें विटामिनरहित चावल दिया जाय चावलके बाहरी भागका घुला हुआ रस देकेसेवे तुरन्त अच्छे हो जाते हैं। यदि हम लोग चावल खाने वाले देशोंमें बेरी बेरीकी बीमारी देखें तो यह जान सकते हैं कि वे लोग चावलके ऐसी तरहसे बनाते हैं कि ऊपर का भागजिसमें कि विटामिन बी होता है निकल जाता है। फंक (Funk) ने इस वस्तुको खमीर (yeast) से निकाला है। उन्होंने खमीरके पहिले सुरासव ये शराब (alcohol) से धोकर चर्बी (Fat) और इस विटा-

मिन को निकाला फिर ओर इसमें घोरमेंसे चर्बीको दाह्याल (Ether) द्वारा अलग किया। ही (Funk) ने इस तत्वको नाम करण किया था तत्पश्चात् अन्य प्रकार के जीवत्व-जनकों का ज्ञान होमेपर इसका नाम भी रक्खा गया दो का ए और सी। अभी तक यह ठीक तरहसे नहीं कहा जाता कि बेरी बेरीकी औषधि, और विटामिन ए ही वस्तु है, परन्तु यह बहुत कुछ सम्भव है। विटामिन बी खानेके अन्नमें खमीर इत्यादि का रस, आलू, शकरकन्द, गाजर, अण्डा, ताजे बीज इत्यादिमें होता है। चीन्ने और गोशतमें नहीं होता, कलेजा और हड्डि के भीतरकी चर्बीमें भी पाया जाता है। दूधमें विटामिन बी उतनी मात्रामें नहीं पाया जाता जितना खमीरमें। हम लोगोंको इस विटामिनका ज्ञान बेरी बेरीकी औषधिसे हुआ है। यह विटामिन पानी और सुरासवके जल (alcohol water) में घुल जाता है। यह दह्योज शराबमें नहीं घुलता। इसमें नजन भी होता है। यदि यह शुद्ध अम्ल (Strong acid) के साथ उवाला जाय या क्षार (alkali) में रख दिया जाय तो नहीं नष्ट होता। यदि ६०° श क्षारका तापक्रम बढ़ा दिया जाय तो नष्ट हो जाता है। विटामिन बी छोटे बच्चोंके पोषण करनेके लिये अत्यन्त आवश्यक है। बच्चोंके खाद्य पदार्थोंमें इसका न होना विटामिन ए के न होनेकी अपेक्षा अधिक हानिकर है। हम लोगोंके शरीरमें इसके क्रायम रखनेकी कोई शक्ति नहीं है। इसलिये प्रत्येक अवस्थामें विटामिन बी की आवश्यकता सदा पड़ती रहती है। माताके दूधमें यदि वे विटामिन बी न खावें तो यह उत्पन्न नहीं हो सकता। माँके दूधमें थोड़ा विटामिन बी होता है। यदि इस दूधमें थोड़ा खमीर मिलाया जाय तो बच्चेके बाढ़में बहुत लाभदायक होगा।

यह देखा गया है कि यदि मनुष्य अधिक कर्बोजन (Carbohydrate) खाता है, तो बेरी बेरीकी बीमारी अधिक होती है। फंक (Funk) ने दिखाया है कि यदि विटामिन बी कम खाकर एक मनुष्य कर्बोजन Carb- (ohydate) चर्बी (fat) इत्यादि अधिक खाय तो मनुष्य अधिक दिनतक जीवित नहीं रह सकता।

मेक करीसन Mc Carrison ने दिखाया है कि यदि एक बन्दरको विटामिन बी निकाला हुआ चावल दिया जाय तो वह १८ ग्राम प्रति दिन तौलमें कम होता जाता है और २३ दिनमें मर जाता है। अगर इस चावलके साथ ऐसा मक्खन दिया जाय जिसमें विटामिन ए हो तो इसकी दशा और खराब होती जाती है और १५ दिनमें मर जाता है। विटामिन बी के न होनेपर बहुत सी बीमारियाँ होती हैं और इन बीमारियोंको दूर करनेके लिये विटामिन बी का सेवन किया जाता है। अब यह दिखाया जा रहा है कि Bios of Wildiers. बियो आफ विल्डियर्स जो कि खमीर बननेमें सहायता देता है और विटामिन बी एक ही वस्तु है। इसके बहुतसे गुण विटामिन बी के गुणोंकी भाँति होते हैं। परन्तु यह अभीतक हमें ठीक तौरसे नहीं मालूम कि वास्तवमें ये दोनों वस्तुएँ एक ही हैं। इसके बादके प्रबन्धोंमें हम साधारण बीमारियों जैसे बहुमूत्र और रतौंधीके लिये इसकी आवश्यकता बतलावेंगे।

Vitamin C. विटामिन सी

स्कर्वी नामक बीमारी प्रायः जहाजके खेनेवाले मल्लाहोंको हुआ करती है। यह देखा गया है कि यह बीमारी ताजे वनस्पतिके न प्रयोग करनेसे होती है। और ताजे फल वनस्पति इसकी औषधि हैं। इस बीमारीके दो कारण सोचे जाते थे पहिला रक्खा हुआ बासी गोश्त और मछली खाना जिनमें आवश्यक वस्तुएँ वासी होनेके कारण नहीं रह जातों और दूसरा ताजे वनस्पति और फलक न खाना। Lind ने १५४७ ई०में इस बीमारीका मुख्य कारण आवश्यक वस्तुओंका न खाना बतलाया है। नारङ्गी और नीबूके इसने इस बीमारीको अच्छा किया है। सेबके अर्कमें भी ऐसी वस्तु होती है जो कि इस बीमारीको दूर कर सकती है यद्यपि वह नारङ्गी या नीबूके रससे कम जोरदार होती है।

होल्स्ट Holst और फालिफ Frolich ने स्कर्वीकी बीमारीके लुअरके अन्दर ताजा वनस्पति और विटामिन सी रहित अन्य वस्तुएँ खिलाकर पैदा की थी। उन्हेंकेवल गेहूँ और पानी दिया जाता

था और यह भी दिखाया है कि इन सुअरोंको यदि ३० ग्राम ताजा पत्तियाँ, जड़ और फल दिये जायँ तो यह बीमारी अच्छी हो जाती है। लेकिन उबाले हुये और सूखे वनस्पति इस बीमारीको अच्छा नहीं कर सकते। यह नहीं कहा जा सकता कि हर फलके रसमें विटामिन सी होता है। यह केवल अम्लधारी (actolic) फलोंमें होता है। विटामिन सी अधिक परिमाणमें इन वस्तुओं में पाया जाता है—ताजा करमकल्ला, शलगम, नीबू नारङ्गीका अर्क और कच्चा या उबाला हुआ टमाटर। बीजमें विटामिन सी नहीं होता परन्तु यदि इसे सड़ावे तो विटामिन सी की भाँति काम देता है। इसलिये उन देशोंमें जहाँ वनस्पति अधिक नहीं होता इस सड़ाये हुये वस्तुसे काम लेते हैं। सूखी वनस्पतिमें विटामिन सी बहुत थोड़ा होता है। इन सूखे वनस्पतिसे उबाले तो विटामिन सी बिल्कुल निकल जाता है।

मांसादिमें विटामिन सी बिल्कुल नहीं होता, दूधमें भी विटामिन सी अत्यन्त कम होता है। इसलिये बच्चों और छोटे जीवोंके लिये केवल दूध ही उतना लाभदायक नहीं है, क्योंकि उबाली और सुखायी वस्तुओंमें विटामिन सी नहीं होता। इसलिये यदि बच्चोंको उबाला हुआ या बनाया हुआ (condensed) दूध या अन्य कृत्रिम खाद्यपदार्थ ही दिये जायँ तो उनका पोषण ठीक तरह से नहीं हो सकता और उनमें स्कर्वी बीमारीके चिन्ह दिखाई पड़ने लगते हैं। इसलिये इन्हें नारङ्गी और नीबूका रस या अन्य ऐसी वस्तुएँ भी जिनमें विटामिन सी मौजूद हो देना चाहिये खारा (alkaline) और शिथिल (neutral) द्रवोंमें उबालनेपर विटामिनसी बहुत जल्दी नष्ट हो जाता है। लेकिन अम्ल द्रवोंमें यह इतना शीघ्र नष्ट नहीं होता। टमाटर उबालने या सुखानेपर भी नितान्त विटामिन सी रहित नहीं हो जाता इसलिये बाजारके तैयार किये हुये टिनोंके टमाटरमें विटामिन सी मौजूद रहता है। डेलफ (Delf) ने दिखाया है कि करमकल्ला २० मिनट पानी में उबालनेपर ३ भाग अपनी शक्ति खो देता है और शलगम और नारङ्गीका रस आधेसे भी कम भाग

इसी दशामें खो देता है। इसका कारण केवल इन्काअल धारी होना ही नहीं है किन्तु और भी हैं। हम लोगों ने देखा है कि खारे द्रवोंधारी विटामिन सी बहुत जल्द नष्ट हो जाता है। वनस्पतियें उबालनेपर उसका रंग स्थित रखने के लिये सोडा odium carbonate डाला जाता है। लेकिन यह हमारे शरीरके लिये बहुत ही हानिकारक है क्योंकि सोडा देनेपर विटामिन सी नष्ट हो जाता है। उन देशोंमें जहाँ अधिक वनस्पति नहीं मिलती बहुत यह हानिकारक है।

खाद्य पदार्थसे (Vitamin C) विटामिन सी निकाल देनेसे छोटे बच्चोंकी बाढ़ मारी जाती है और उनके जोड़ोंमें कमजोरी आजाती है, दर्द पैदा होने लगता है, जबड़े फूल जाते हैं उनमें दर्द शुरू हो जाता है, दाँत ढीले हो जाते हैं। विटामिन सी जीवधारीके लिये अति आवश्यक है। यदि हम (Protein) न खाँय तो जी सकते हैं, परन्तु विटामिन सी फलादि न खानेसे बाढ़ रुक जाती है और जिन्दगी कम हो जाती है।

विटामिन्सके विषयमें साधारण विचार

प्राचीन वैज्ञानिक लोग इस सूक्ष्म वस्तुके विचित्र प्रभावपर अचम्भित हुये हैं। हमारे जीव रक्षाके लिये बहुत थोड़े विटामिनकी आवश्यकता प्रोटीन कर्बोउज है। (Protein, carbohydrates) इत्यादि हमारे शरीरमें विशेष केउत्ताप देते हैं। लेकिन विटामिन इतनी थोड़ी मात्रामें होते हैं कि हमारे शरीरके तापक्रममें कोई सहायता नहीं देते इसलिए यह सोचा जाता है

कि ये वस्तुयें (कर्बोउज और प्रोटीन इत्यादिके जलकर अंगार जन और पानी बननेपर सहायता देती हैं और इसलिये ये बहुत ही थोड़ी योगवाही वस्तुयें मानी जाती हैं। परन्तु इसके विषयमें वैज्ञानिकोंमें मतभेद है। क्योंकि हम जानते हैं कि योगवाही वस्तु रासायनिक क्रियामें नष्ट नहीं होती और इसीलिये बहुत ही थोड़ी योगवाही वस्तुकी आवश्यकता पड़ती है। लेकिन विटामिनकी आवश्यकता हमारे शरीरके लिये प्रत्येक समय पड़ती रहती है। यदि हम लोग इसे योगवाही वस्तु मानें तो एक बार थोड़ासा विटामिन लेनेपर ही हमारे शरीरकी रासायनिक क्रिया चलनी चाहिये और बार बार लेनेकी आवश्यकता न पड़नी चाहिये। योगवाही वस्तुयें रासायनिक क्रियाको एक सीमातक बढ़ा सकती हैं, परन्तु अधिक परिमाणमें होनेपर भी रासायनिक क्रियाका वेग ही गुण पाया जाता है। यदि एक मनुष्य अधिक (विटामिन) का प्रयोग करे तो वह अपनी हृदसे अधिक दृष्ट पुष्ट नहीं होता। आजकल यह भी सोचा जाता है कि ये वस्तुयें हमारे शारीरिक रासायनिक क्रियाके होनेमें सहायता देती हैं। और थोड़ी मात्रामें खर्च भी हो जाती हैं परन्तु ये गुण योगवाही वस्तुओंमें नहीं पाये जाते। विटामिन हमारे शरीरके एंजाइम (Enzymes) और अन्य मिश्रित वस्तुओंके साथ मिलकर एक वस्तु बनने हैं जिसको कि हेमोन (Hormones) कहते हैं जो हम लोगोंके शरीरकी क्रिय को सहायता देती हैं।



सूर्यग्रहणाधिकार

[लेखकः—श्रीमहावीरप्रसाद श्रीवास्तव]

गतांक से आगे

वहाँ तक तो १६ घं श्लोकके पूर्वार्धको व्याख्या हुई। इसके उत्तरार्धका अर्थ समझमें नहीं आता क्योंकि इसमें जिस दशाकी संभावना की गई है वह प्रकृतिके विरुद्ध है। पूर्व कपालमें स्पर्शकालिक लंबन मध्यकालिक लंबनसे सदैव अधिक रहेगा क्योंकि स्पर्शकालिक नतांश मध्यकालिक नतांशसे सदैव अधिक होता है और इसी तर्कसे मोक्षकालिक लंबन मध्यकालिक लंबनसे सदैव कम रहेगा। इसी प्रकार पच्छिम कपालमें स्पर्शकालिक लंबन मध्यकालिक लंबनसे सदैव कम रहेगा और मोक्षकालिक लंबन मध्यकालिक लंबनसे सदैव अधिक रहेगा। हाँ, यदि ग्रस्तोदय या अस्तास्त ग्रहण हो तो और बात है। परन्तु ऐसी दशामें विशेष रीतिसे गणना करनी पड़ेगी और किसी स्थानके लिए केवल यह जानना आवश्यक होगा कि ग्रस्तोदय ग्रहणमें मोक्ष कब होता है और अस्तास्त ग्रहणमें स्पर्श कब होता है। पहली दशामें यही विचारना होगा कि सूर्यका कितना भाग अस्त रहता है और यह अस्त भाग कितनी देरमें निकलके बाहर हो जायगा। इस क्रियाके लिए चन्द्रगुप्ताधिकारके श्लोक १८, १९, और २० की सहायता लेनी पड़ेगी। दूसरी दशामें अर्थात् अस्तास्त ग्रहणमें यह विचारना होगा कि सूर्योस्तके समय सूर्यका कितना भाग अस्त रहता है और इसके कितने पहले ग्रहणका स्पर्श हुआ। इस क्रियाके लिए भी उन्हीं श्लोकों की सहायता लेनी पड़ेगी।

अब तक जो कुछ कहा गया है वह उसदशाके लिए है जब स्पर्श और मोक्ष एक ही कपालमें हो। यदि स्पर्श एक कपालमें हो और मध्य दूसरे कपालमें अथवा मध्य एक कपालमें हो और मोक्ष दूसरे कपालमें तब स्पर्श और मध्यकालके लंबनोंको अथवा मध्यम और मोक्षकालके लंबनोंको जोड़नेसे जो आवे उसे मध्यम स्थित्यर्धमें जोड़ना चाहिए क्योंकि ऐसी दशामें ग्रहणकाल बहुत बड़ा जायगा। मान लो कि स्पर्श पूर्व कपालमें और मध्य पच्छिम कपालमें हुआ। यह स्पष्ट है कि ऐसी दशामें ग्रहणका मध्यकाल पच्छिम लंबनके कारण कुछ देरमें होगा अर्थात् चन्द्रमा पश्चिम हट जानेके कारण सूर्य के सम्मुख कुछ देरमें आवेगा। परन्तु स्पर्शके समय चन्द्रमाका लम्बन पूर्वकी ओर होगा इसलिये स्पर्श कुछ पहले ही हो जायगा। पहले कारणसे ग्रहणक मध्यकाल कुछ पीछे हट जायगा और दूसरे कारणसे स्पर्शकाल कुछ पहले हो जायगा इसलिये स्पर्शसे मध्यमकाल-तकका समय दोनों कारणोंसे बढ़ जायगा। ऐसी दशामें स्पर्श और मध्यमकालिक लंबनोंके योगको मध्यम स्थित्यर्धमें जोड़नेसे ही स्पर्श कालिक स्पष्ट स्थित्यर्ध ज्ञात होगा परन्तु मोक्षकालिक स्पष्ट स्थित्यर्धके लिये दोनों लंबनोंका अन्तर ही मध्यम स्थित्यर्ध जोड़ना होगा क्योंकि मध्यकाल और मोक्षकाल दोनों पच्छिम कपालमें होंगे केवल स्पर्श ही पूर्व कपालमें होगा परन्तु यदि स्पर्श और मध्य पूर्व कपालमें हों और मोक्ष पच्छिम कपालमें हो तो स्पर्श कालिक स्पष्ट स्थित्यर्ध के लिये लंबनोंके अन्तरको मध्य स्थित्यर्धमें जोड़ना होगा और मोक्ष कालिक स्पष्ट स्थित्यर्ध जाननेके लिये लंबनोंके योगके मध्यमा स्थित्यर्धमें जोड़ना होगा।

यहाँ तक जो रीति स्पर्श और मोक्ष काल जानने के लिए बतलायी गई है उसी रीति से सम्मीलन और उन्मीलन कालों को भी जानना चाहिए।

इति सूर्य ग्रहणाधिकार नामक पाँचवें अध्यायका अनुवाद समाप्त हुआ।
उदाहरण—काशी के लिये संवत् १९८२ वि० के माघ कृष्ण अमावस्या के सूर्य ग्रहण की गणना सूर्य सिद्धान्त के अनुसार—

पहले इस दिन के सूर्य, चन्द्रमा, चन्द्रोच्च और राहु की स्पष्ट करना चाहिये। इसलिये कलियुग के आरंभ से इस दिन तकका अहर्गण जानना आवश्यक है।

कलियुग से १६८१ वि० की श्रावणी पूर्णिमा तक १८३ ५५४७५२३६ दिन होते हैं। संवत् १६८१ की श्रावणी पूर्णिमा तक १६८१ के माघ के अमावस्या तक १७॥ चन्द्र मास होते हैं क्योंकि इस बीच कोई मलमास नहीं है एक चान्द्रमास २६५३०५८८ सावन दिनों के समान होता है। इसलिये

१६८१ की श्रावणी पूर्णिमान्त तक १८३५५४७५२३६ दिन
१७ चान्द्रमास = ५०२०२ दिन
आधा चान्द्रमास = १४७६५३ दिन

∴ कलियुग से १६८२ की माघों अमावस्या तक १८३६६४३०८६
इस दिन की मध्यरात्रि तकका अहर्गण = १८३६०६४

इसका ७ से भाग देने पर शेष ६ बचता है। कलियुग का आरम्भ गुरुवार की मध्यरात्रि में हुआ था इसलिये जिस समयका अहर्गण ऊपर आया है वह बुधवार की मध्यरात्रिका है। परन्तु १६८२ वि० की स्पष्ट माघी अमावस्या गुरुवार की थी इसलिये उपर्युक्त अहर्गण पूर्णिमान्त गणना से माघ

की चतुर्दशी और अमान्त गणना से पौष की चतुर्दशी की मध्यरात्रिका है। इस अमावस्याका अंत गुरुवार के मध्याह्न के लगभग हुआ है। इसलिये चतुर्दशी और अमावस्या दोनों की मध्यरात्रि काल के चन्द्र सूर्य इत्यादिको स्पष्ट करना चाहिए। जिस प्रकार पृष्ठ ६६२ में इन ग्रहों की गतियां जानी गयी हैं उसी प्रकार यहां भी करने से मात्र कृष्ण १४ की अद्वैताधिकालमें मध्यम गतियां यह आती हैं (यदि पूरे भागण न लिखे जाय) :—

सूर्य = ८ राशि २६ अंश ३३' १४४ कला
चन्द्रमा = ८" २५" ४६' ६५३"
चन्द्रोच्च = ०" २६" ६' ११६"
राहु = २" २३" ३०' ३८८"
यहां चन्द्रोच्च की गति में ३ राशि जोड़ना और राहु की गति को ६ राशि से घटाना चाहिए (देखो पृष्ठ ६६३)।
इसलिये १६८२ वि० के माघ कृष्ण १४ बुधवार की मध्यरात्रि कालमें उज्जैनमें

सूर्यका मध्यम स्थान = ८ २६° ३३' १४४
चन्द्रमा का " = ८ २५ ४६' ६५३
चन्द्रोच्च का " = ३ २६ ६' ११६
राहु का " = ३ ६ २६' ६१
सूर्यका मन्द कोट्र = सूर्यका मन्दोच्च - सूर्यका मध्यम स्थान।
= २ रा १७' ५२" - ८ २६' ३३' १४
= ५ रा १७' ४४' ३८

= १ प्राद + २ रा १७' ४४' ३८
∴ दूसरे पादका गम्य भाग = १२° १५' ६२" = ७३५' ६२"

चंद्रमाकी स्फुट मन्द परिधि = $280' - 20' \times$ भुजज्या $1219'.4$
= 3832

$$= 280' - 20' \times 1219'.4$$

$$= 3832$$

$$= 320' - 10'$$

$$= 3100' = 51810'$$

$$\therefore \text{भुजफल} = 1210 \times \frac{1219'.4}{21600}$$

$$= 143'.862$$

$$= 2033'.862$$

यही चंद्रमाका मन्दफल है। यह ऋणात्मक है क्योंकि चंद्र केन्द्र तुलादि है। इसलिये बुधवारकी मध्यरात्रिका स्पष्ट चंद्रमा = $24' 24'.643 - 2033'.862$
= $24' 23'.124$

स्पष्ट सूर्य और चन्द्रमा से प्रकट है कि बुधवारकी मध्य रात्रिका चन्द्रमा सूर्यसे 9 अंशके लगभग पच्छिम है इस लिये अमावास्या अगले दिन होगी। यह जानने के लिये कि अमावस्या कब होगी, चन्द्रमाकी स्पष्ट गति जाननी चाहिये। चतुर्दशीकी मध्य रात्रिका मध्यम चन्द्र = $2424' 24'.643$
दैनिक मध्यमगति = $13' 10'.473$

अमावस्याकी मध्यरात्रिका मध्यम चंद्र = $24' 20'.236$
चतुर्दशीकी मध्यरात्रिका चन्द्रोच्च = $24' 26' 21.16$
एक दिनकी गति = 6.673

अमावस्याकी मध्यरात्रिका चन्द्रोच्च = $24' 26' 14.565$

सूर्यकी स्फुट मन्द परिधि = $280' - 20' \times$ भुजज्या $734'.62$
= 3832

$$= 280' - 20' \times 734'.62$$

$$= 2830' - 14' = 2816'$$

$$\therefore \text{भुजफल} = \frac{2816 \times 730}{21600}$$

$$= 24'.248$$

यही सूर्यका मन्दफल है। यह धनात्मक है क्योंकि मन्द केन्द्र अजादि है (देखो पृष्ठ २२८)। इसलिये बुधवारकी मध्यरात्रिका स्पष्ट सूर्य = $24' 23'.124 + 24'.248$
= $24' 00'.11.372$

सूर्यकी स्पष्ट दैनिक गति $88 = 45' 2'' + \frac{21600}{21600} \times 45' 2''$
= $45' 2'' + 2' 13''.6$

$$= 47' 21''.6 = 47'.36$$

चन्द्रमाका मन्द केन्द्र = चन्द्र मन्दोच्च - मध्यम चन्द्र

$$= 24' 26' 21.16 - 2424' 24'.643$$

$$= 24' 00' 11.517$$

$$= 24' 00' 11.517$$

$$= 24' 00' 11.517$$

\therefore तीसरे पादका गत भाग = $30' 11.517$

$$= 1211.517$$

ॐ देखो पृष्ठ २२३

चन्द्रमाका स्फुट व्यास कलाओंमें

$$= \frac{४८० \times ८५३ \cdot ७०३}{७६० \cdot ५८३} \times १५$$

$$= ३४' \cdot ५५५$$

काशी में सूर्योदयका समय

पहले यह जानना आवश्यक है कि काशी में सूर्योदयकाल में सूर्य की क्रांति क्या थी। यह तो प्रकट ही है कि सूर्योदयकाल में सूर्य का निरयन भोगांश स्थूलतः $६१^{\circ} १५'$ के लगभग है अर्थात् सूर्य मकर राशिके आदि बिन्दुसे $१५'$ के लगभग पूर्व है इसलिए इसकी क्रांति पृष्ठ ४७० की सारणीके अनुसार $२१^{\circ} ३२' \cdot ७$ से कुछ ही कम होगी और दक्षिण होगी। काशी में इसका चरांश $१०^{\circ} ४७'$ के लगभग होगा और चरकाल १ घड़ी $४७ \cdot ८$ पल होगा। इसलिए काशी में स्पष्ट सूर्योदय ६ बजकर १ घड़ी $४७ \cdot ८$ पलपर होगा।

कालसमीकरण—इस दिनका मध्यम सायन भोगांश जानने के लिए मध्यरात्रिके मध्यम सूर्य में $१५'$ जोड़ देनेसे प्राप्त कालिक मध्यम निरयन भोगांश होता है $८२^{\circ} ४८'$ के लगभग। इसमें यदि अयनांश $२२^{\circ} ४१'$ जोड़ा जाय तो मध्यम सायन भोगांश होता है $६०^{\circ} ०७' = १६२^{\circ} ६२'$, इसलिए

$$\begin{aligned} \text{काल-समीकरण} &= २३' \cdot १७ \text{ ज्या } २६२^{\circ} २६' \\ &+ ११२' \cdot ८३ \text{ को ज्या } २१२^{\circ} २६' \\ &- १४८' \text{ ज्या } २ \times २६२^{\circ} २६' \\ &= २३' \cdot १७ \text{ (—ज्या } ६७^{\circ} ३१') \\ &+ ११२' \cdot ८३ \text{ को ज्या } ६७^{\circ} ३१' \\ &- १४८ \text{ ज्या } ५८४^{\circ} ५८' \# \end{aligned}$$

$$\# ५८४^{\circ} ८' = ३६०^{\circ} + १८०^{\circ} + ४४^{\circ} ५८'$$

$$\begin{aligned} १'' &= २३७१ \\ १'' &= ०२३७ \\ ३० घड़ी ४१' १ पलमें &= ७' १६' ५६'' \\ \text{बुधवारकी मध्य रात्रिका स्पष्ट चंद्रमा} &= ८' २३' ०१६' १८'' १८५ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{अमावस्यान्त कालिक स्पष्ट चंद्रमा} &= ६१' ०३२' ७८३ \\ ६० घड़ी में राहुकी गति &= ३' ११'' = ३' १८' ३३ \\ ३०'' &= १' ५६' १६ \\ ३० पलमें &= ०२६' ५ \\ १०'' &= ००८८ \\ १'' &= ०००६ \\ \therefore ३० घड़ी ४१ पलमें राहुकी गति &= १' ६' २२ \end{aligned}$$

$$\text{बुधवारकी मध्यरात्रिका राहु} = ३' ६' २६' ४१''$$

$$\therefore \text{अमावस्यान्त कालिक राहु} = ३' ६' २८' ०$$

$$\text{सूर्य बिम्बका स्फुट व्यास} = \frac{६५०० \times ६१' ३६}{५६' १३३} \text{ योजन} = ६५०० \times ६१' ३६ \div ५६' १३३$$

$$\text{चन्द्रबिम्बका स्फुट व्यास} = \frac{४८० \times ८५३ \cdot ७०३}{७६० \cdot ५८३} \text{ योजन}$$

$$\text{चन्द्रकला में सूर्य बिम्बका स्फुट व्यास}$$

$$= \frac{६५०० \times ६१' ३६}{५६' १३३} \times \frac{४३२००००}{५७७५३३६} \text{ योजन}$$

$$= \frac{६०० \times ६१' ३६ \times ४३२००००}{५६' १३३ \times ५७७५३३६ \times १५} \text{ कला}$$

$$= ३३' ६३४$$

* देखो चन्द्रग्रहणविकार दलोक २

$\therefore १४ घड़ी ४५ पल की गति = १५' ०८४$
 अभावस्यान्त कालिक स्पष्ट सूर्य = $२१^{\circ} ३२' ७८$
 \therefore काशीके सूर्योदयकालका स्पष्ट सूर्य = $२१^{\circ} १७' ६६४$
 $= २१^{\circ} १७' ७$ के लगभग
 इस समयका अयनांश = $२२^{\circ} ४१'$ के लगभग (पृष्ठ ३७३)
 \therefore काशीके सूर्योदयके सूर्यका सायन भोगांश
 $= २१^{\circ} १७' ७ + २२^{\circ} ४१' = ४३^{\circ} ५८'$
 सूर्य की क्रान्तिज्या = ज्या $४३^{\circ} ५८' \times ३६७९$
 $= -$ ज्या $६७^{\circ} १' \times ३६७९$
 $= - ६२०६ \times ३६७९ = - ३६६३$
 \therefore दक्षिण कान्ति = $२१^{\circ} २६'$
 काशीकी उदय कालिक चरज्या = स्पष्ट $२१^{\circ} २६'$ स्वरे $२५^{\circ} २०$
 $= ३६६३ \times ३६७९ = १२६३$
 \therefore चरांश = $१०^{\circ} ४४'$
 \therefore चरकाल = ६४४ असु = १०७.३ पल = १ घड़ी ४७.३ पल
 इसलिये काशीमें स्पष्ट सूर्योदय = ६ बजकर १ घड़ी ४७.३
 पल पर हुआ।
 काल-समीकरण = $२१.१''$
 \therefore काशीमें सूर्योदयका मध्यमकाल = ६ बजकर २ घड़ी ८.४ पल
 परन्तु अभावस्यान्तकाल = ६ बजकर १६ घड़ी ५३.६ पल
 \therefore सूर्योदयसे अभावस्यान्तक कालतकका समय
 $= १३ घड़ी ४५.५ पल$
 सूर्योदयसे मध्याह्नका समय = १५ घड़ी-चरकाल

$= - २३' १७ \times ६२४०$
 $+ ११२' ८३ \times ३६२४$
 $= - १४८' (- ७^{\circ} ४७)$
 $= - २१.४ + ४३.२ + १०४.६$
 $= १२६.४$ असु
 $= + २१.१$ पल
 काशीमें सूर्योदयका स्पष्टकाल = ६ बजकर १ घड़ी ४७.८ पल
 कालसमीकरण = $+ २१.१$ पल
 \therefore काशीमें सूर्योदयका मध्यमकाल = ६ बजकर २ घड़ी
 ८.६ पल
 परन्तु अभावस्यान्तका मध्यमकाल = ६ बजकर १६ घड़ी
 ५३.६ पल
 \therefore सूर्योदयसे अभावस्यान्त तकका समय = १४ घड़ी ४५ पल
 अर्थात् सूर्योदयसे १४ घड़ी ४५ पलपर काशीमें अभाव-
 याका अन्त हुआ।
 अब यदि अभावस्यान्त कालिक सूर्यसे १४ घड़ी ४५ पल-
 की सूर्यकी गति घटा दी जाय तो सूर्योदय कालका स्पष्ट
 सूर्य ज्ञान हो जायगा जिससे सूर्यकी उदय कालिक कान्ति,
 चर इत्यादि शुद्धता पूर्वक जाने जा सकते हैं।
 सूर्यकी ६० घड़ीकी गति = $६१' ६३$
 $\therefore १५$ " " = $६५' ३४$
 और १५ पलकी " " = $०' २५६$
 \therefore ज्या $५८' ५८''$ = ज्या $(१८०^{\circ} + ४४' ५८'') = -$ ज्या $४४'$
 $५८' = - ७०६७$

कुम्भके उदयासु १५२५
मीन = " १३४५
मेघ " १३४५
योग ४६२६

इस योगको ५३३३ असुओं से घटाने पर ६८७ असु शेष होते हैं। यही वृष लग्नके गतासु हैं परन्तु वृषके उदयासु १५२५ १५२५ : ६८७ :: १८०० : वृषके गतांश

$$\therefore \text{सायन वृष लग्नके गतांश} = \frac{६८७ \times १८००}{१५२५} = ८११ \text{ कला } १३^{\circ} ३१'$$

$$\therefore \text{सायन उदय लग्न } ३०^{\circ} + १३^{\circ} ३१' = ४३^{\circ} ३१'$$

$$\therefore \text{अमावस्यान्त कालिक सायन त्रिभोन लग्न} = ४३^{\circ} ३१' - ६०^{\circ} \\ = ३६०^{\circ} + ४३^{\circ} ३१' - ६०^{\circ} \\ = ३४३^{\circ} ३१'$$

अमावस्यान्तकालिक सूर्य सायन मकर राशिमें है जिसके लङ्का में उदयासु १६३१ हैं (देखो पृष्ठ ४६२)। इसलिये सायन मकर राशि १६३१ असुओं में किसी स्थानके यामोत्तरवृत्तका उल्लंघन करता है (देखो त्रि० श्लो० ४८ और पृ० ४८४)। अमावस्यान्तकाल में सूर्य का पञ्चिम नत १ घड़ी ३२.२ पल = ६२.८ पल = ५५७ असु।

जब १६३१ असुओं मकर राशिका ३० अंश या १८०० यामोत्तर वृत्तको उल्लंघन करना है तब ५५७ असुओंमें $५५७ \times १८०० = \text{कला} = ५१६ \text{ कला} = ८^{\circ} ३६'$ करेगा। इसलिये सूर्य १६३१

से मध्यम लग्न $८^{\circ} ३६'$ पूर्व है जिसे सूर्यके भोगांशमें जोड़ने पर मध्यम लग्नका ज्ञान होगा। परन्तु इतना जोड़ने पर

= १३ घड़ी १२.७ पल
अमावस्यान्तका नतकाल (पञ्चिम) = १ घड़ी ३२.८ पल
अमावस्यान्तकालका उदय लग्न त्रिभोन लग्न और मध्यलग्न सूर्य सिद्धान्तानुसार:—

सायन राशियोंके काशीके उदयासु (पृष्ठ ४६२ की तरह)

मेघ १३४५ असु मीन
वृष १५२५ " कुम्भ
मिथुन १८२१ " मकर
कर्क २०४१ " धनु
सिंह २०६३ " वृश्चिक
कन्या २००५ " तुला

अमावस्यान्तकालिक स्पष्ट सूर्य = $६५^{\circ} ३२'$ न

अयनांश = $२२^{\circ} ४१'$

$$\therefore \text{अमावस्यान्तकालिक सायन सूर्य} = ६५^{\circ} ३२' १३' ८'' \\ = ६५^{\circ} २३' १४'$$

मकर राशिके भोगांश = $६^{\circ} ४६' = ४०६'$

काशीमें मकर राशिके उदयासु = १८२१

$$१८०० : ४०६ :: १८२१ : \text{मकरके भोग्यासु}$$

$$\text{मकरके भोग्यासु} = \frac{४०६ \times १८२१}{१८००} = ४११$$

सूर्योदयसे अमावस्यान्त काल तकका समय = १४ घड़ी = ४५.५ पल

$$= ८८५.५ पल$$

$$= ५३१३ असु$$

मकरके भोग्यासु ४११

$$\begin{aligned} \therefore \text{मध्य लग्न की कान्तिज्या} &= \text{ज्या } ३०^{\circ} २' \times \text{ज्या } २३^{\circ} २७' \\ &= - \text{ज्या } ५७^{\circ} ५८' \times \text{ज्या } २३^{\circ} २७' \\ &= - ८४.७७ \times ३.६७६ \\ &= - ३३७३ \end{aligned}$$

$$\therefore \text{दक्षिण कान्ति} = १६^{\circ} ४३'$$

$$\text{काशीका उत्तर अक्षांश} = २५^{\circ} २०'$$

$$\therefore \text{मध्य लग्न का नतांश} = ४५^{\circ} ३'$$

$$\text{पृष्ठ } ५६४ \text{ के प्रथम समीकरण के अनुसार,}$$

$$\text{त्रिभोजन लग्न की नतांश ज्या} = \text{कोज्या } १७^{\circ} ३६' \times \text{ज्या } ४५^{\circ} ३'$$

$$= ५५.२६ \times ७०.७७$$

$$\text{अथवा दक्षिण} = ६७.४४$$

$$\therefore \text{त्रिभोजन लग्न का नतांश} = ४२^{\circ} २४'$$

$$\text{दृग्गति} = \text{त्रिभोजन लग्न की उन्नतांश ज्या}$$

$$= \text{ज्या } (९०^{\circ} - ४२^{\circ} २४')$$

$$= \text{ज्या } ४७^{\circ} ३६'$$

$$= ७३.८५$$

यहाँ ज्या और कोटिज्या की दशमलव सारणी के अनुसार जिसमें त्रिज्या १ मानी गयी है दृग्गतिकी गणना की गयी है। यदि यह सारणी न हो तो पृष्ठ ५६४ में जो रीति बतलायी गई है उसीसे काम लेना चाहिये। यदि लघु रिक सारणीसे काम लिया जाय तो और भी सुविधा होगी। त्रिभोजन लग्न की नतांश जाननेको भी सारणी बनायी जा सकती है जिससे सुगमता पूर्वक काम लिया जा सकता है। पृष्ठ ४८२ में तथा और स्थानों में बतलाया गया है कि किसी

कुम्भ राशि मध्य लग्न में हो जाती है इसलिये उत्तम है कि पहिले देखा जाय कि मध्यराशि किसके समय में उल्लेघन करती है और जितना समय शेष रह जाय उतने में कुम्भ राशि कितना चलती है।

अभावस्थान्त कालिक सायन सूर्य ६ रा २३' १४' है इस लिये मकरका ६°४६' भोगांश है जो ४०६' के समान है।

$$१८०० : ४०६ :: १८३१ : \text{मकरके भोग्यासु}$$

$$\therefore \text{मकरके भोग्यासु} = \frac{४०६ \times १८३१}{१८००} = ४३५.५ \text{ असु}$$

परन्तु नतकाल ५५७ असु है इसलिये कुम्भके गतासु = १२१.५ असु। अब कुम्भके लंकाके उदयासु १७६४ है इसलिये

$$१७६४ : १२१.५ :: १८०० : \text{कुम्भके गतांश}$$

$$\therefore \text{कुम्भके गतांश} = \frac{१२१.५ \times १८००}{१७६४} = १२२ \text{ कला} = २^{\circ} २'$$

\therefore अभावस्थान्त कालमें कुम्भ राशिका २° २' मध्यलग्न है।

अर्थात् मध्यलग्नका सायन भागांश = १०° २' २'

$$\text{उदयज्या} = \frac{\text{लग्नज्या} \times \text{परम कान्तिज्या}}{\text{लम्बज्या}}$$

$$= \frac{\text{ज्या } ४३^{\circ} ३१' \times \text{ज्या } २३^{\circ} २७'}{\text{ज्या } (९० - २५^{\circ} २०')}$$

$$= \frac{६८ = ६ \times ३.६७६}{६०३८} = ३.०३२$$

$$\therefore \text{उदय लग्न की अक्षा} = १७^{\circ} ३६'$$

$$\text{मध्य लग्न का सायन भोगांश} = १०^{\circ} २' २' = ३.०३२'$$

राशिके प्रत्येक अंश समान कालमें उदय नहीं होते इसलिये यदि अनुमानसे काम लिया जायगा तो राशिके उदय बिन्दु का ज्ञान स्थूल रहेगा। ऐसी दशमें ऊपर बतलायी गयी रीतिसे जो त्रिभोजन लग्न आवेगा उनमें भी स्थूलता रहेगी क्योंकि क्रान्तिवृत्तिके उदय बिन्दुसे ६० अंश घटानेपर त्रिभोजन लग्न आता है। इसलिये आवश्यक है कि मर्य प्रहरण की गणनाके लिये क्रान्तिवृत्तिके उदय बिन्दु अथवा उदय लग्नका ज्ञान शुद्धता पूर्वक किया जाय। इसी विचारसे नीचे की रीति लिखी जाती है।

विषुवकाल—जिस वसंत सम्पात बिन्दु या सायन मेष किसी स्थानके पूर्वक्षितिजपर आता है उस क्षणसे किसी इष्ट कालतकके समयको विषुवकाल कहते हैं। पृष्ठ ४६७ ४६८ में बतलाया गया है कि प्रयागमें अयन भागके उदयास्त कैसे जाने जाते हैं। वहां अमन भागके उदयास्त १००५ बतलाये गये हैं इसको इस प्रकार भी कह सकते हैं कि प्रयागमें जिस समय निरयन मेषका आदि बिन्दु क्षितिज वृत्त पर आता है उस समय विषुवकाल १००५ असुके समान होता है। इसी प्रकार जिस समय प्रयागमें निरयन शुषभ आदि बिन्दु सूर्य क्षितिजपर आता है उस समय विषुवकाल २४०० असुके समान होता है। इससे प्रकट है कि यदि यह जानना हो कि किसी स्थानमें किस समय विषुव काल क्या होता है तो पहले उस समयका उदयलग्न जानना चाहिये फिर उदय लग्नका विषुवांश और चरांश जानकर दोनोंका अन्तर निकालना चाहिये। यही अन्तर उस समयका विषुवकाल होता है।

इसी प्रकार यदि किसी समग्रका विषुवकाल ज्ञात हो तो उस समयका उदयलग्न भी ज्ञात जा सकता है। परन्तु ऊपरकी विधिमें रीतिसे यह काम उतना सुगम नहीं है। इसलिये विषुवकालसे उदयलग्न और उदय लग्नसे विषुव काल सीधे ही जाननेकी रीतियाँ यहाँ लिखी जाती हैं:—

उदयलग्नकी अत्रा—नवीन रीति से:—

निच ६१ से स्पष्ट है कि गोलीय विभुज क व पू में,

उद्यापूका उद्या वका

उद्या/का वपू = उद्या/व पूका

यहाँ पूका उदय लग्न का की अत्रा है, < का वपू परम क्रान्ति है, वका उदय लग्नका सायन भोगांश है और < व पू का = $120^\circ - \angle$ व पू द = $120^\circ -$ इष्ट स्थानका लंबांश

∴ उद्या \angle व पू का = उद्या ($120^\circ -$ लंबांश)

= उद्या लंबांश

= कोटिज्या बलांश

∴ उद्या पूका = परम क्रान्ति उद्या \times उद्या सायन भोगांश

अलांश कोटिज्या

यह भी उदय कालिक अत्रा जाननेका एक सूत्र है जो पृष्ठ ३६२ के सूत्र और पृष्ठ ४०१ के सूत्र (३) के मेलसे भी प्राप्त हो सकता है। इसी सूत्रसे सूर्यकी उदयकालिक अत्रा इस प्रकार जानी जा सकती है—

माघी अमावस्याके सूर्योदयके सूर्यका सायन भोगांश

$722^\circ 45'$

$= 252^\circ 45'$

काशीका अलांश = $24^\circ 20'$

शेष फिर



विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव सत्त्वमानि भूतानि जायन्ते
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ॥३॥५॥

भाग २४

धन, संवत् १९८३

संख्या ३

उत्पादन (Production)

व्यवस्था (Organisation)

[ले० श्री विश्वप्रकाश विशारद]



त जेखोंमें यह बतलाया गया है कि उत्पादनके लिये भूमि, श्रम और पूंजीकी कितनी आवश्यकता पड़ती है। वास्तवमें उत्पादनमें इन तीनोंका होना अत्यन्त ही आवश्यक है पर उद्योगकी वृद्धिके कारण एक और चीजकी आवश्यकता होती है—वह है व्यवस्था। भूमि, श्रम और पूंजी तीनों बिखरी हुई चीजें हैं बिना उनके मिलाये हुए कोई काम सिद्ध नहीं हो सकता इसलिये एक ऐसे व्यवस्थापककी आव-

श्यकता अनुभव हुई जो इन बिखरे पदार्थोंको मिलावे। इनके इकट्ठा करनेके लिये भी बुद्धिकी आवश्यकता होती है। प्रश्न यह होता है कि इन पदार्थोंको किस प्रकारसे मिलाया जाय कि अधिकसे अधिक लाभ हो सके। कौनसे पदार्थकी कम आवश्यकता है? किसकी अधिक है? इनका क्या अनुपात हो? इत्यादि इत्यादि।

इन प्रश्नोंका उत्तर देना कोई आसान काम नहीं है। मान लीजिये कि आपने विचार लिया है कि प्रत्येक की १ मात्रा (dose) लगाई जाय। १ मात्रा भूमिकी, १ मात्रा श्रम की, एक मात्रा पूंजी की। कुल ३ मात्राएँ लगें। यहभी मान लिया जाय कि तीनों मात्राओंका मूल्य ३) हुआ। इन तीनों मात्राओंसे उत्पादन होगा। परन्तु यदि उत्पादित पदार्थ केवल २) का हुआ तो व्यवस्थापक इन तीनों मात्राओंका समान अनुपात न रखेगा। वह समझ जायगा कि इस अनुपात से उसका लाभ नहीं होता, १) हानिही होती है। व्यवस्थापक

सदा यही चाहा करता है कि उसको कमसे कम व्यय करना पड़े और अधिकसे अधिक लाभ हो।

इस लेखमें हम यह लिखेंगे कि व्यवस्थापक किस प्रकारसे अधिकसे अधिक लाभ उठा सकता है।

स्थानापत्यका सिद्धान्त (Law of Substitution)

स्थानापत्यके सिद्धान्तसे यह तात्पर्य है कि व्यवस्थापक उत्पादनमें उन्हीं वस्तुओंका प्रयोग करे जिससे कि अधिकसे अधिक उसको लाभ हो सके। यदि एक वस्तुसे दूसरीकी अपेक्षा हानि होती है तो वह पहलो वस्तुसे दूसरी वस्तुका स्थापन कर देगा, जहाँ पर एक हलसे काम चल सकता है वहाँ दो हलोंका रखना मूर्खता ही है। जहाँ दो नौकर एक खेतको जोत सकते हैं वहाँपर ३ नौकर रखना व्यर्थ है। आवश्यकतासे अधिक भूमि का लेना जो कि बिना कामके पड़ो रहे सर्वथा अनुचित कार्य है। यदि किसीके पास रुपया अधिक है तो इसको उस कार्यमें लगाना चाहिये जिससे अधिकसे अधिक लाभ उठाया जा सके। वास्तवमें व्यवस्थापककी योग्यता इसीमें है कि अपने रुपयेको इस प्रकार विभाजित करे जिससे अधिकसे अधिक लाभ हो सके। स्थानापत्यका सिद्धान्त ऐसी ही अवस्थाओंके लिये है। और इसका प्रयोग तीन प्रकारसे हो सकता है।

(१) भूमिका श्रमसे और श्रमका भूमि से स्थापन:—

जहाँपर भूमिका मूल्य अधिक होता है वहाँपर यही सिद्धान्त प्रचलित है। अमेरिकामें एक भूमिपर पचास पचास मंजिलके मकान बने होते हैं। ऐसा होनेका भी कारण है। वहाँ पर इतनी भूमि नहीं है कि सब मनुष्योंके रहनेके लिये समुचित स्थान हो ऐसी अवस्थामें भूमिका मूल्य भी अधिक होता है। इस भूमिके मूल्य को बचानेके लिये लोग अधिक धन श्रमके ऊपर व्यय करते हैं। यही कारण है कि भारतवर्षके बड़े २ नगरों जैसे कलकत्ता, बम्बई आदिमें मकान कई मंजिलोंके बनाये जाते हैं। खेती में भी प्रायः ऐसा ही किया जाता है। जब भूमि कम होती है तो उसी भूमिपर अधिक मनुष्य रखकर अधिक जुताईकी जाती है, जिससे अधिक अनाज उत्पन्न हो सके। इसके विपरीत यदि

भूमि सस्ती हो तो अधिक भूमि पर और कम श्रम पर व्यय किया जाता है।

(२) भूमिका पूंजी से और पूंजीका भूमिसे स्थापन:—

यदि भूमि कम होती है तो खेतमें खाद इत्यादिक अधिक डाली जाती। बीज जहाँ तक होसकता है अच्छे ही बोये जाते हैं। जानवरोंसे खेतकी रक्षा करने के लिये खेतके चारों ओर दीवाल बनाई जासकती है। इस प्रकारसे अधिक पूंजी व्यय करके हम कार्य निकाल सकते हैं परन्तु यदि पूंजी पर अधिक व्याज देना पड़ता है तो कम पूंजीसे काम निकाला जाता है। और अधिक भूमि काममें लाई जाती है।

(३) श्रमका पूंजी से पूंजी का श्रम से:—

इसका उदाहरण मशीनरी हैं। वर्तमान समयमें मशीनोंका प्रचार बहुत बढ़ रहा है जिसके कारण जो वस्तु पहले दस रुपयेमें बनती थी वह पाँच रुपयेही में बन सकती है। मशीनोंके चलनेसे श्रम बहुत सस्ता हो रहा है। इससे विपरीत अवस्था भारतवर्षही है। यहाँ पर इतना काम नहीं होता जिससे बड़ी बड़ी मशीनें चलाई जा सकें। और यहाँ पर मजदूर भी कम धन देने पर मिल जाते हैं। इसलिए पूंजी के स्थान में श्रमकी स्थापना हो जाती है।

फैक्ट्रीज (Factories)

फैक्ट्रीज का वर्तमान स्वरूप बहुत परिश्रमके बाँदही हो पाया है। भारतवर्षमें इनका अधिक प्रचार नहीं है और यहाँपर हम उन्हींका व्यवहार करते हैं जो बहुत दिनों से करते आये हैं। हमारे देशमें मजदूरही अपने व्यवस्थापक होते हैं। प्रातःकालको श्रम दूढ़नेके लिये घरसे निकलते हैं और जो काम उनको मिल जाता है उसीको वे करते हैं। पर ऐसा करनेमें उनका बहुतसा समय नष्ट हो जाता है। बहुतसे मजदूर दिनभर किने परभी बहुत कम काम दूढ़ पाते हैं। इसके अतिरिक्त वे अपने औजारभी ले जाते हैं। इनके औजार ऐसे नहीं होते हैं जिससे अधिक कार्य निकल सके।

फैक्ट्रीजमें इन बातोंकी बड़ी सुविधा रहती है। व्यवस्थापक बहुतही योग्य और चतुर मनुष्य होता है वह देखना रहता है कि किस वस्तुकी किस समय आवश्यकता होगी। वह फैशनोका अध्ययन करता रहता है। वर्तमान समयमें फैशन दिन प्रतिदिन बदलते रहते हैं और पुरानी चीजको चीजको लोग पसन्द नहीं करते। आजकलकी कुर्मी और पुरानी कुर्सियों में बड़ा भेद है। इसी प्रकार आजकलके फैशननेबिल कोटों और पुरानी चालके अंगरखोंमें बहुत भेद है। स्वतंत्र रूपसे काम करने वाले मजदूर इनसे सर्वथा अनभिज्ञ होते हैं। फैक्ट्रीजमें एकसे एक योग्य पुरुष रखे जाते हैं। इनके साथ काम करनेसे अनेकों लाभदायक बातें मालूम हो सकती हैं जो मजदूर किसी अच्छी फैक्ट्रीमें काम सीखते हैं वे प्रायः बहुतही बुद्धिमान पाये जाते हैं। इसके अतिरिक्त सबसे बड़ा लाभ है औजारोंका। फैक्ट्री में अनेकों मशीनें होती हैं जिनसे काम करनेमें बहुत आसानी होती है। काम अच्छा और जल्दी होता है। स्वतंत्र मजदूर इनसे लाभ नहीं उठा सकते क्योंकि न इनके उपयोग की विधिही जानते हैं और न उनके पास इतनी पूंजी ही है कि जिससे कि वे उनको खरीद सकें। यदि खरीदभी लें तो उनके पास इतना कामही नहीं है जो उन मशीनोंसे लिया जा सके।

इन लाभोंके अतिरिक्त कुछ हानियांभी हैं। मजदूर व्यवस्थापकके गुलाम होजाते हैं और व्यवस्थापक उनसे जितना काम चाहें लिया जा सकता है उससे अधिक काम ले लेते हैं। यूरोप और अमरीकामें इन मजदूरोंकी बड़ी दुर्दशा होजाती है जिसके कारण राज्य नियम बनाया जाता है कि उनसे अधिक काम न लिया जा सके। मजदूरों को अपनी इच्छाके विरुद्ध भी ऐसे स्थानोंमें काम करना पड़ता है जहांकी वायु दूषित रहती है। उनका स्वास्थ्य खराब होजाता है। पर यह सब कुरीतियाँ बहुत कुछ दूर होसकती हैं यदि व्यवस्थापक दयालु हों और बहुत ज्यादा अपने लाभकी इच्छा न करे।

भारी मात्रामें उत्पादन [Large scale production]

इस नवीन युगमें प्रायः भारी मात्रामें ही उत्पादन किया जाता है। छोटे २ ३ कारखानोंके स्थानमें मीलोंकी जगह घेरनेवाली फैक्ट्री खुल गई हैं। छोटी कलोंके स्थानमें लाखोंरुपयेके मूल्यकी मशीनें बन गई हैं। जहाँ पर दोचार नौकर रखे जाते थे वहाँ हजारों की संख्यामें मजदूर काम करते हैं। इस प्रकारके उत्पादनमें अनेकों लाभ है।

सबसे पहले तो श्रममें ही लाभ होता है। जहांपर हजारों आदमी काम करते हों वहाँपर कार्यका विभाजन (Division of Labour) भली प्रकार हो सकता है। एक चीजके बननेमें कई अवस्थाएँ होती हैं और इन सब अवस्थाओंको पार करकेही एक चीज बन पाती है। दियासलाईहीको ल जिये। इसमें एक तो लकड़ी काटनेकी मशीन होती है जिससे छोटी २ तीलियां बाटी जाती है। इसके बाद मसाला लगाया जाता है। एक मशीनसे दियासलाई रखनेकी डिबिया बनाई जाती है। फिर गिन २ कर दियासलाईयां उस डिब्बेमें भरी जाती हैं। यदि एक कारखानेमें बहुत मजदूर होंगे तो व्यवस्थापक एक कानझो एक आदमी के सुपुर्दे का देगा। एक आदमी जो बहुत दिनोंतक एक काम ही करता है उस कामको वह जल्दी और अच्छी तरह कर सकता है।

व्यवस्थापकको कम मैनेजर, कोषाध्यक्ष आदि रखने पड़ते हैं। यदि थोड़े २ मजदूर अलग छोटे २ कारखानोंमें काम करते हों तो प्रत्येक कारखानेमें एक मैनेजर और एक कोषाध्यक्ष रखना पड़ता है। पर बड़े कारखानेमें मजदूरोंकी अनुपातसे कम मैनेजर इत्यादि रखनेसे काम चल सकता है। बड़े कारखाने का नाम सुनकरही बहुतसे मजदूरों काम करनेके लिये आजाते हैं।

बड़ा कारखाना होनेसे स्थानकी भी कम आवश्यकता होती है। छोटे कारखानोंमें बहुतसी मशीनोंके दिनभर काम नहीं लिया जाता वे स्थान घेरने पड़ रहती हैं। छोटी मशीनोंसे काम भी धीरे २ होता है

और बहुत सा अनबना सामान जगहों पर पड़ा रहता है। पर बड़े कारखानों में प्रत्येक मशीन से हर समय काम लिया जाता है। एक तरफ सामान तय्यार होला रहता है और दूसरी तरफ बिक्री जाता है।

पूँजी का भी बचत होती है। बड़े पूँजी वाले व्यवस्थापक अच्छी से अच्छी मशीनें खरीद सकते हैं। छोटे पूँजीवाले छोटी मशीनों से काम चलाते हैं और उनको किसी चीज के बनने में अधिक व्यय करना पड़ा है।

चीजों के खरीदने और बेचने में भी कम व्यय होता है। बड़े कारखाने वाले बड़े विज्ञापन निहालते हैं। उनके एजन्ट भी सभी बड़े २ नगरों में पाये जाते हैं। खरीदने वालों को भी बड़े कारखानों से खरीदने में सुविधा होती है। बड़े कारखानों में तरह-तरह के पदार्थ बनते और एक पदार्थ के भिन्न भिन्न २ नमूने होते हैं। खरीदार अपनी फैशन की चीजों को खरीद सकते हैं।

बड़े कारखानों में गौण पदार्थों (ByeProducts) का भी उचित उपयोग लिया जा सकता है। रुई को साफ करते समय बिनौले निकलते हैं, इनका तेल निकाला जा सकता है पर छोटे छोटे कारखानों में इसकी परवाह नहीं की जाती। चीनी या शक्कर के कारखानों में ईख की बहुतसी छोई बच जाती है, बहुतसे स्थानों पर इनकी टोकरियां बना ली जाती हैं। रुई के कारखानों में बहुतसी रुई जमीन पर गिर जाती है, इनसे बढ़िया चिकना बागज बनाया जा सकता है। पर इन पदार्थों का उपयोग बड़ी २ फैक्ट्री ही में हो सकता है। छोटी २ फैक्ट्री इनका उपयोग नहीं उठा सकती विचार के देखा जाय तो इसमें कईसौ रुपये का नुकसान हो जाता है।

बड़े कारखानों में बहुतसे विशेषज्ञ इसलिये रखे जाते हैं कि वे नवीन आविष्कार करें। नये आविष्कारों में बहुतसा समय भी व्यय किया जाता है। पर छोटी पूँजीवाले ऐसा काम नहीं कर सकते हैं।

छोटी मात्रा में काम करने में इन हानियों के अतिरिक्त कुछ लाभ भी होता है। इसमें देखभाल आसानी से हो सकती है क्योंकि निथोड़े से आदमी काम

करने वाले होते हैं। व्यवस्थापक प्रत्येक मजदूर पर अपनी निगाह रख सकता है पर बड़े कारखानों में उसको बहुतसे मैनेजर रखने पड़ते हैं। इनका लाभ में कोई हिस्सा नहीं होता इससे उनको किसी तरह की परवाह नहीं होती यदि नुकसान होगा तो व्यवस्थापक का, यदि लाभ होगा तो भी उसी का।

इसके अतिरिक्त बड़ी मात्रा में कार्य करने में बड़ा जोखिम होता है। व्यवस्थापक योग्य नहीं हो तो सब धनको वह नष्ट कर देता है। बहुतसे कारखाने इसी लिये टूट जाते हैं कि व्यवस्थापक इतनी बड़ी पूँजी का प्रबन्ध नहीं कर पाते। छोटा व्यवस्थापक अपने खरीदारों से अधिक भिड़ता रहता है और उसको पता चल सकता है कि किस चीज की मांग अधिक है और उतना ही बनाता है। बड़े कारखाने बाज़े की २ आवश्यकता से अधिक बनाते देखे धोखा खा जाते हैं। उनका भाल पड़ा रह जाता है।

उद्यम की स्थानीयता (Localization of industries)

प्रत्येक उद्यम हर स्थान पर नहीं किया जा सकता और स्वाभाविक तौर से जिस स्थान पर अधिक सुविधा होती है वहीं पर एक उद्यम आरम्भ किया जाता है। आजकल यह भी देखा जाता है कि एक स्थान पर एक उद्यम के लिये अनेकों कारखाने हैं। यह इस बात का स्वाभाविक प्रमाण है कि वह उद्यम उस स्थान पर बहुत सुविधा से हो सकता है। पर प्रश्न यह है, कि एक ही स्थान पर एक उद्यम क्यों किया जावे? वैसे देखने से तो यह सिद्ध है कि एक पदार्थ की खपत सभी जगह होती है और उसके प्रत्येक प्रान्त में कारखाने न होने से बहुतसा रुपया माल के भेजने में लग जाता है। मान लीजिये कि कपड़े की हर एक को आवश्यकता होता है। यदि प्रत्येक नगर में या कम से कम दो तीन नगरों में एक कपड़े का कारखाना हो तो उन तीनों नगरों में एक कारखाने का काम चल जायगा और जो रुपया रेल में लगता है वह बच रहेगा। पर ऐसा

करनेमें बहुत सी असुविधाएँ होती हैं जिनका वर्णन यहाँ किया जाता है।

उद्यमके लिये सबसे अधिक उस वस्तु की आवश्यकता होती जिसका उद्यम किया जाता हो। कपड़े बुननेके लिये रुईकी सबसे पहले आवश्यकता होती है। पीतलके बर्तन बननेके लिये पीतलकी। गरम कपड़े बननेके लिये ऊनकी। रेशमके कपड़ेके लिये रेशमकी। बोरे बननेके लिये जूटकी। इत्यादि इत्यादि। ऐसे स्थान पर जहाँ रुई न पैदा होती हो कपड़ा बुनने का कारखाना खोलना मूल्यता है; जहाँ पर ऊन न मिलती हो वहाँ गरम कपड़े बनाना कोई चातुर्यका काम नहीं है। जूट भारतवर्षमें बंगाल प्रान्तमें अधिक होती है। यदि बोरे बनानेका कारखाना पंजाबमें खोला जाय तो बहुत सा रुपया बंगालसे पंजाब तक जूट पहुँचनेमें लग जायगा। यदि राजपूतानामें रुई का कारखाना खोला जाय तो वह सफल नहीं हो सकता। भारतवर्षमें बहुतसे उद्यम इसलिये सफलीभूत नहीं होते कि उनके बनाने के पदार्थ भारतवर्षमें नहीं पाये जाते। दियासलाई को लीजिये। इसके बनानेमें दो चीजोंकी अधिक आवश्यकता होती है—गन्धक और लकड़ीको। इस देश में गन्धक बहुत कम पैदा होता है। वैसी लकड़ी भी यहाँ पर नहीं मिलती। इन दोनों चीजोंको प्रायः बाहरसे मंगाना पड़ता है। इसमें बहुत व्यय होता है।

मशीन चलाने की शक्ति जहाँ पर बहुत आसानी से मिलती है वहाँ पर कारखाने अधिक खोले जाते हैं। इंग्लैण्ड देशमें जहाँ पर कोयले की खाने हैं वहाँ पर बड़ी बड़ी फैक्ट्रीज बन गई हैं। कोयला एक ऐसी चीज है जिसके ले जाने में बहुत व्यय होता है इसलिये लोग अन्य वस्तुओं को कोयलेके पास ले आते हैं। बहुत से स्थानों पर पानी से बिजली निकाली जाती है और यह बिजली सस्ती भी होती है। बम्बई में बहुतसे कारखाने इसीसे चलते हैं।

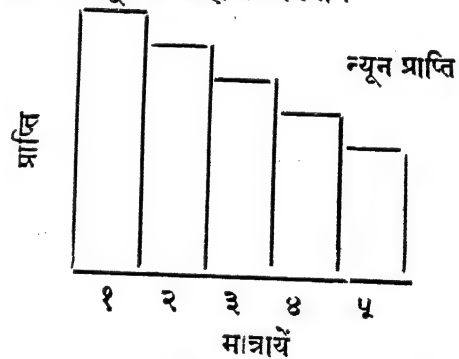
इसके अतिरिक्त मजदूर जहाँपर अधिक संख्यामें और कम मजदूरीपर मिलते हैं वहाँ कारखाना खोलनेमें विशेष सुविधा रहती है। यदि कोई रेगिस्तान या जंगल

में कारखाना खोले तो उसको श्रम नहीं मिल सकता। पर एक घनी वस्तीके पास खोलने से श्रम आसानी से मिल जाता है।

एक स्थान पर एक उद्यमके अनेक कारखाने होने से विशेष लाभ होता है। वह स्थान उस उद्यमके लिये प्रसिद्ध हो जाता है और छोटे कारखानोंकी बनी चीजोंका भी उतना ही मान होता है जितनी किसी बड़े कारखानेकी बनी चीजका। बहुतसी मशीने एक ही स्थानपर चरनेसे उनके टूटे पुर्जोंका मिल जाना सरल हो जाता है। अमेरिका आदि देशोंमें इसकी बड़ी सुविधा है। व्यवस्थापक कम्पनीको फोन (Phone) कर देता है और टूटे पुर्जे तीन चार घण्टेमें दूसरी गाड़ी से आ जाते हैं। पर भारतवर्षमें इसकी विशेष असुविधा है। टूटे पुर्जोंके आनेमें कई महीने लग जाते हैं ऐसे स्थानोंपर गौण पदार्थों का (Bye products) विशेष उपयोग हो जाता है और एक उसका भी उद्यम आरम्भ हो जाता है।

अधिक प्राप्ति सिद्धान्त (Law of Increasing Returns)

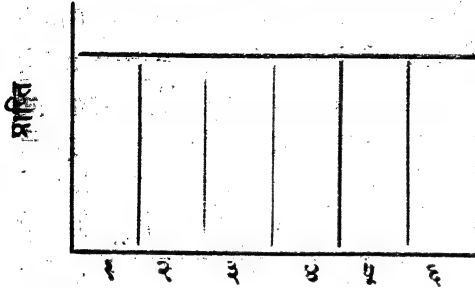
भूमि विषयक लेखमें न्यून प्राप्ति के सिद्धान्तका वर्णन किया गया है उस सिद्धान्तके अनुसार एक भूमिपर कई मात्रायें (Doses) प्रयोग करतेजाँय तो प्रत्येक मात्रा से न्यून प्राप्ति होती जायगी।



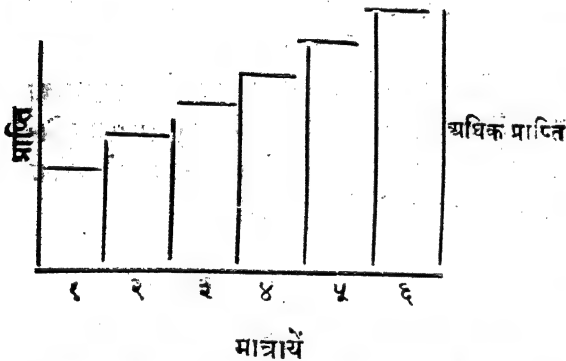
मान लीजिये कि एक भूमिपर पाँच मात्रायें लगाई गईं। पहली मात्रासे सब से अधिक प्राप्ति दूसरी से कुछ कम; तीसरीसे और कम, चौथीसे और कम; इमा प्रकार ज्यों ज्यों हम नई नई मात्रायें लगाते

जोयने-प्राप्ति न्यून होती जाय तो यह न्यून प्राप्ति है। भूमिकी उपजपर इस सिद्धान्त की अट्रुता है।

पर अन्य उद्यमों में अधिक मात्राये देने से दूसरा ही फल होता है। कुछ दिनों तक सम-प्राप्ति (constant Return) होती है।



यहाँ पर एक ही उद्यम में छः मात्राये लगाई गई और प्रत्येककी प्राप्ति समान रही। पर बड़े २ कारखानों में अधिक प्राप्ति होती (Increasing Returns) होती है।



उद्यम में सदा अधिक ही प्राप्ति होती है। इसका भी कारण है। अंक मात्राये देनेसे कार्य विभाजन, मैनेजर आदिकी न्यूनता, गौणपदार्थकी उपयोगिता बढ़ जाती है।

केदार-वद्री यात्रा

[ले. श्री शिवदास मुकजी बी० ए०]

(गतांक से आगे)

ता० ४-५-२३को क्रीब १०॥ बजे श्रीकेदारजीके दर्शन आदि करके फिर गौरीकुंडको यात्रा किया और ३॥ बजे गौरीकुंड पहुँचा। यहाँ रातको ठहरकर ता० ५-५-२३को क्रीब ४॥ बजे १० मील दूरीपर फटाचट्टीमें पहुँचे। यहाँ भोजन व विश्राम करके दूसरी बेला ५० मी०पर नालाके चट्टीमें ६ बजे शामको ६ बजे पहुँचा। वहाँ दूध पी व कुछ जलपान करके रातको विश्राम किया। ता० ६-५-२३को ४॥ बजे चाँदनी रातमें रवाना हुए और मन्दाकिनी गङ्गा पार होकर गुप्तकाशीके उसपर सामने उषामठ करब ६॥ बजे पहुँचे। यहाँ एक छोटा डाकघर और एक अस्पताल है। उषामठमें श्रीकेदारनाथजीकी पूजा जाड़े भर होती है। यहाँ एक मन्दिर व उसके भीतर देवी-देवताओं की मूर्तियाँ देखने योग्य हैं जिनमें ओंकारनाथ महादेव, राजा मानधाता, पंचमुखी केदार, उषामती और अनिरुद्ध जो (श्रीकृष्णजीका पौत्र था) की सुन्दर मूर्तियाँ हैं। उषामती निकटके शोभितपुर के वान राजाकी और जिनका रङ्गकी थी और जिनका श्री अनिरुद्धसे व्याह हुआ था। उन्होंने नामसे उषामठ नाम पड़ा। यहाँ श्री नाथके रावठ या महन्त बड़े मठमें रहते हैं। यहाँ केदार-इनकी गद्दी है। यह मलाबार जिलेके दक्षिणात्य ब्राह्मण हैं। मलाबार केरल नामक स्थानमें महात्मा शङ्कराचार्यकी जन्मभूमि है। उन्होंने ही इस मठको स्थापित किया था और अपने प्रान्तवासियोंको यह रावलका पद दे गये हैं। कहते हैं कि उनके समयसे अबतक १२४ रावलहो चुके हैं और वर्तमान रावल १२५ वे रावल हैं।

इस मठ (मन्दिर) के आँगनके एक तरफ दालान में एक पुरातन देवीका मन्दिर है। कहते हैं कि इस देवालयकी प्रतिष्ठा मठनिर्माणके पहले उषामती की थी। यहाँ नन्दुर्गा की मूर्ति है। और यहाँ उषामतिने तपस्या

की थी। औषिमठसे ६ मील उत्तर-पूर्व कोनेमें दो मील लम्बा और साध मील चौड़ा 'दिउरी ताल' है जो तैमिस्ताली की हडसे त्रिगुनेसे भी बड़ा है।

औषिमठमें दर्शनादि करके करीब ८ बजे खाना होकर नाथसे १ मील दूरी पर डेराचट्टीमें पहुँचकर भोजन आदि करके ३ बजे निकलकर कठिन चढ़ाई शुरू करके ६ मील दूरी पर चोपतापट्टी शामको चिरगा जठनेसे बाद पहुँचे। चढ़ाई इतनी कष्टप्रद थी कि कण्डीवाले पहुँच नहीं पाये। इससे आग जलाकर कष्टसे रात बिताई। चोपताके निकट सफेद चिकने पत्थर मिलते हैं।

५-५-२३ को प्रातः ५ बजे कण्डीवाले पहुँचे, तब चोपतासे खाना होकर उतराई पार करके ८ मील पर सण्डलचट्टी १० बजे पहुँचे। यहाँ रोटी व आलू की तरकारी खाकर एक घंटा विश्राम करके ३॥ बजे खाना हुए ७ मील पर गोपेश्वरचट्टीमें ५ बजे शामको पहुँचे। यहाँ गोपेश्वर महादेवका एक पुगना मन्दिर है और इस मन्दिरके चारों तरफ आंगन है जिसमें एक लोहेका बड़ा त्रिशूल है जिसे परशुरामका त्रिशूल कहते हैं। और यहीं गोपेश्वरके रावलकी मूर्ति है।

(८-५-२३) प्रातः ५॥ बजे यहाँसे खाना होकर ६ मील फासले पर शियाचट्टीमें १० बजे पहुँचे। इस चट्टीके पानीमें गन्धककी सी गन्ध है। रास्तेमें लाल-सफ़ा याचमालीका पुल मिला। यहाँ बड़ा डाकखाना, तस्मर व डिपुटी कमिश्नरका केमरा रस्ता है। यहाँसे एक रास्ता रुद्रप्रयागका चला गया है।

शियाचट्टीमें भोजन व विश्राम करके करीब ४ बजे खाना होकर ४ मील फासले पर पीपल कोटीमें पहुँचे। यहाँ शिवलालशाह नामी एक युवक दूकानदारसे भेंट हुई। यह छात्र देविलालशाह बी. एस. सी. के आत्माय हैं। यहाँ मोहनलाल भवानीदास शाह दूकानदारसे भी परिचय हुआ। यहीं रातको विश्राम किया।

६-५-२३ को प्रातः ४॥ बजे खाना होकर १० मीलकी दूरीपर गरुड़ गंगा चट्टीमें करीब ६ बजे

पहुँचे। यहीं स्नानादि किया। पीपल कोटी व गरुड़ गंगाके बीच पहाड़ोंमें स्लेट भिड़वा है। कहते हैं कि गरुड़ गंगामें स्नान करनेसे सर्पाघात नहीं होता और नहाते समय जो पत्थर उठा लिया जाता है उसको घिसकर सर्पाघातपर लगानेसे आराम होता है।

गरुड़गंगामें करीब ८ बजे खाना होकर १०॥ बजे पाताल गंगा पहुँचे। यहाँ भोजन व एक घंटा विश्राम करके करीब २॥ बजे चल कर ४ मीलके फासलेपर कुम्हारचट्टीमें ४ बजे शामको पहुँचे। औषि-पा-नी तथा एक मील की चढ़ाई-उतराईके कारण मग्न बहुत कष्टप्रद हुआ। अतः रातको कुम्हारचट्टीमें रहे और आलू उबालकर खाया तथा दूध पीकर शायन किया।

ता० १०-५-२३ को प्रातः ५ बजे औषिमठ-को, जो यहाँसे ६॥ मील फासले पर था, खाना हुए। करीब ८ बजे औषिमठ में पहुँचे। यहाँ सम्मिलित पोस्ट और टेलिग्राफ आफिसके पास एक दूकानमें ठहरे क्योंकि काली कमली वालोंका धर्मशाला खाली नहीं था। यहाँसे एक पत्र घरको व दूसरा पत्र कलकत्ता K. N. Kuar साहबको लिखा। फिर नरसिंह मन्दिरके आंगनके पास एक दूकान ठहरे। यहाँ पीपल की दो गोमुखी दण्डधारा हैं।

औषिमठमें श्री बद्रीनाथजीकी पूजा ६ मासतक जाड़ेमें होती है और यहीं रावल (बद्रीनाथके महन्त) और उनके कर्मचारी जाड़ेमें रहते हैं। यहाँ नरसिंह, विष्णु, सूर्य, गणेश, नवदेवी जिनके साथे पर धृत और सिन्दूर पोता हुआ है और गरुड़जीकी पीपल की मूर्तियाँ और उनके मन्दिर दर्शनीय हैं। औषिमठ भी महात्मा शंकराचार्य द्वारा प्रतिष्ठित इन चार मुख्य मठोंमेंसे एक है—

(१) " भारतके उत्तर हिमालयमें—औषिमठ

(२) " पूर्व जगन्नाथपुरीमें—गोवर्धन मठ

(३) " पश्चिम द्वारकापुरीमें—शारदामठ

(४) " दक्षिण सेतुबन्ध राममेश्वरमें—श्रीगौरीमठ

श्री केदारनाथजीके रावलकी तरह यहाँका रावल भी मलावारके नम्बुरी ब्रह्मण होते हैं और वर्तमान रावल २७ के बाद २८ वर्ष रावल है। कहते हैं कि

महामा शंकराचार्यजीने ओषिमठ स्थापित करने के बाद अपने प्रधान चार शिष्योंमेंसे नटकाचार्य गिरिके हाथमें मठका भार अर्पण किया था। पर गिरिजी मठके विपुल संचित अर्थके अनर्थमें पड़कर भोग-विलासमें लिप्त और स्वेच्छाचारी हो गए। इस कारण उस सन्यासी-सम्प्रदायके हाथसे अधिकार छिन गया।

ओषिमठमें डाकखाना व सरकारी डाकबंगला भी है और यहाँ बहुत सी पनचकियाँ भी हैं जिनमें आटा व जौ आदि पीसा जाता है।

यहाँसे नितियास जानेका रास्ता है जो, यहाँसे ५८ मीलपर धावली नदीके किनारे है और इसी रास्तेमें भविष्यबद्री १२ मील पर तपोवनके निकट है।

भविष्यबद्री पञ्चबद्रीमें, एक बद्री है और नितियास होकर तिब्बत देशके अंतर्गत मानसरोवर और कैलाश पर्वतको जाते हैं।

ओषिमठमें भोजनादि करके यहाँके रावलके बड़े लड़के कुंवर गंगाप्रसादसे मिल आये २॥ बजे यहाँ से रवाना होकर सीढ़ीदार रास्ता पार करते हुए करीब १५०० फुट नीचे लकड़ीका पुल पार करके विष्णु प्रयागमें, जहाँ धावली या विष्णु गंगा और अलकनन्दाका सङ्गम है पहुँचे। और यहाँ विष्णुजीके दर्शन करके व संगमका जल पीकर करीब ६ बजे शामको घट चट्टी पहुँचे। रात को यहीं ठहरे।

ता० ११-५-२३ को प्रातः ५ बजे यात्रा करके रास्तेमें पाण्डुकेश्वर पहुँच कर वासुदेव पाण्ड योग-बद्री (जो पंचबद्रीमें से एक है) और नन्दुर्गा आदि-का दर्शन किया। यहाँ पंचपांडवोंका ५ ताँवे का पट है जिसमें अज्ञात लिपिमें कुछ लिखा है। यहाँ से ६ स्थानोंमें बरफ पार करते चढ़ाई तै करते हुए १०॥ बजेके करीब हनुमान चट्टी पहुँचे।

कहते हैं कि प्राचीन समयमें यहाँ वैखानस मुनिका आश्रम था और यहीं मरुत राजाने प्रसिद्ध यज्ञ किया था जिसमें ब्रह्मा की मन्दाग्नि हुई थी। यहाँ गढ़वाल जिलेके सब ओवरसियर आनन्द स्वरूप तिवारीसे परिचय हुआ। उन्होंने कहा कि “सामनेके पहाड़ोंपरसे खोदकर हमारे कुलियोंने

कोयला पाया है। अनुमान है कि यह कोयला उसी यज्ञ के समयका है।” इस चट्टीमें हनुमानजीका एक मन्दिर तथा उनकी प्रतिमा है और मरुत राजा या वैखानस मुनि का कोई चिन्ह नहीं है। घृतगंगा नाम की एक छोटी नदी यहाँ आकर अलक नन्दा नदीमें गिरती है।

हनुमान चट्टीमें दोपहरके समयमें भी बहुत ठंड पड़ती थी, क्योंकि ठंडी हवा बड़े भोंकेसे चल रही थी। यहाँ खिचड़ी बना-खाकर करीब १॥ बजे रवाना हुए और ५॥ बजे शामको श्रीवद्रीनाथ पहुँचे। रास्तेमें डाकखाना मिला। एक कार्ड घर को लिख कर मन्दिरमें दर्शन करने गये। मन्दिर सफेद पत्थर-का गुम्बजदार बना हुआ है। दरवाजेमें ताला लगा था और उन तालोंपर लाहसे मोहर किया हुआ था। इन्हीं मोहरोंको तोड़कर रावल साहब १४-५-२३ को पट खेलेंगे। यह मन्दिर जमीनसे कोई ४०-५० फीट ऊँचा है और नर व नारायण नामके दो पर्वतोंके बीच बस्तीमें बना है। यह समुद्रतलसे सवा दस हजार फीटकी ऊँचाईपर है। यहाँ देवीदत्त तिवारी फारेस्टरेंजर साहब छात्र यमुनादत्त तिवारीके पिता) से जान पहचान हुई। इन्हींके यहाँ सामान भेज दिया और रातमें भोजन व वार्त्तालाप करके करीब १० बजे पंडाके यहाँ आकर सोये।

१२-५-२३को प्रातः ६ बजे उठे। अत्यन्त सरदीके कारण बड़ी कठिनाईसे शौचादिसे निवृत्त हुआ। इसी दिन दोपहरके करीब रावलसाहब दल-बल, बाजा-गाजा सहित ओषिमठसे बद्रीनाथ पहुँचे। मैं तप्तकुण्डमें स्नान करने गया। बद्रीनाथके मन्दिरके नीचे यह एक गरम जलका अंधार १६ फीट लम्बा और १४ फीट चौड़ा है। इसके ऊपर तख्तेसे ढका है और तीनों ओर पर्दासे घिरा है। जमीनके नीचेसे एक गरम पानीका भरना पीतलके गोमुखसे निकलकर इस कुण्डमें गिरता है और इस झरनेके पानमें गंधककी गंध आती है और धुआँ निकलता है। इस गरम झरनेके जलका तापक्रम १२०° फैरेनहाइट है, इससे उसमें हाथ नहीं रख सकते। इस कारण एक ठंडे जलका दूसरा भरना

आकर इस कुंडमें गिरता है और दोनों जल मिले हुए तप्तकुण्डमें स्नान करनेसे बड़ा आनन्द आता है।

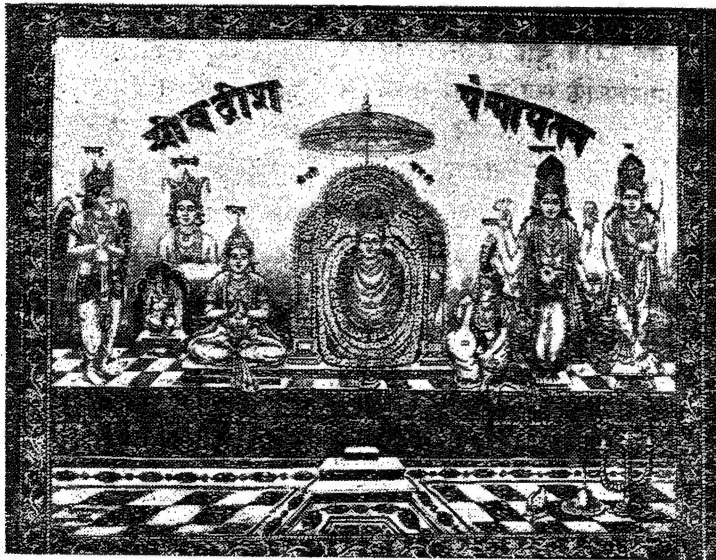
महात्मा शङ्कराचार्यके जीवन चरित्रमें लिखा है कि वह अपने शिष्यवृन्दको अधिक ठंडसे कष्ट पाते देखकर बद्रिकाश्रमके तप्त झरनेको योगबलसे उत्पन्न किया था। अस्तु इस तप्तकुण्डके अलावे नारदकुण्ड, सूर्यकुण्ड (गरम जलका) कर्मधारा व कुशीगण (ठंडे जलके) भरने हैं।

स्नान करनेके बाद Ranger साहबके यहाँ भोजन करते समय पं० अनसुइयाप्रसाद बहुगुणा एम० ए०, एल०-एल० बी० मुक्तसे मिलने आये, यह स्योर कालेजमें छात्र रह चुके थे। इनकी जन्मभूमि नन्दप्रयाग है। यह गढ़वाल सेवासमितिके प्रधान उद्योगी पुरुष हैं। इन्हींके प्रयत्न और परिश्रमसे दमहजार यात्रियोंने पट

पुनः रातको ८॥ बजेके करीब रेंजर साहबके यहाँ भोजन करने गया वहाँसे लौटकर पंडाके घर आया सन्ध्यासे ही जल बरसता था और अत्यन्त ठंड व कष्टका समय था। १० बजे सो रहे।

१३-५-२३को प्रातः ६॥ बजे उठकर शौचादिको गया पर शरीरमें पीड़ा होनेसे सो रहा।

१४-५-२३ सबेरे ७ बजे उठकर प्रातः कृत्य समाप्त करके तप्तकुण्डमें स्नान व गरुड़शिलाका जल स्पर्श कर बद्दीनारायणका दर्शन करने चला। भीड़ बहुत थी और पानी बरस रहा था। ११॥ बजेसे १ बजे तक रुका रहा और प्रतीक्षा करता रहा। फिर सवा बजे अनसुइया-प्रसादकी मददसे अच्छी तरह दर्शन हुआ। दर्शनके बाद जब देखा कि दसहजारके करीब मर्द औरतोंकी भीड़ है तो गढ़वाल सेवासमितिके साथ करीब



श्री बद्री पंचायतन

खुलनेके दिन [१३ ता० को] दर्शन पाया। इनके साथ अनेक विषयोंमें बातचीत हुई। फिर मैं रेंजर साहबके साथ रावल साहबके दर्शनार्थ गया और गद्दाभेंट व भोगभेंट देकर डाकघर गया। फिर सन्ध्या समय पण्डेके वासामें लौटकर गीताका पठ किया।

२-३ घंटा काम किया। फिर ब्रह्मकपालीमें चलकर ठहर गये।

(१४-५-२३ मन्दिरसे उत्तरकी ओर थोड़ी दूरपर अलकनन्दा नदीके किनारे ब्रह्मकपाली नामका एक छोटासा समतल पर्वत है। यह पहाड़ नदीके जलतक

चला गया है। यहां सब यात्री आकर मृत पितरों व बन्धुओंके नाम पिंडदान करते हैं। यहाँ कई आचार्य ब्राह्मण रहते हैं जो श्री बद्रीनाथके भोगका पिंडदान करवाते हैं और कम से कम ॥) आना दक्षिणा लेते हैं। कहते हैं कि यहाँ पिंडदान करनेसे दूसरी जगह तर्पण करनेकी आवश्यकता नहीं है क्योंकि बद्रीकाश्रम छठे अध्यायमें लिखा है कि यह तीर्थ गयासे आठगुना फलदायक है।

श्रीबद्रीनाथजीके भीतर विशाल बद्री या श्री बद्रीनाथजीकी एक मूर्ति है। यह मूर्ति काले पत्थरकी पद्मासन पर समाधिमें मग्न वृत्ति ३ फुट ऊँची बनी है। कहा जाता है कि महात्मा शङ्कराचार्य जी को अलकनन्दामें १० बार डुबकी लगानेपर यह मूर्ति हाथ आई। इस मूर्तिके सिरपर एक सोनेका टायरा है जिसके बीच एक हीरा जड़ा है। जिस सिंहासन पर यह मूर्ति स्थापित है वह करीब चार हजार रुपये का है। कहते हैं कि बद्रीनारायणके सब भूषण, वसन व सामग्री का मूल्य दस हजार रुपयेसे कम नहीं है। बद्रीनारायणका मूर्तिके दाहिनी ओर नर व नारायणकी मूर्तियाँ हैं। और बाईं ओर कुबेर व नारदजी की मूर्तियाँ हैं। मन्दिरके बाहर आँगनमें गरुड़की मूर्ति और लक्ष्मीजीका मन्दिर है। मन्दिरके भीतर पण्डे अपने यात्रियोंको लेकर नहीं जा सकते, अगर जावें और शिकायत हो तो उनकी सजाहोती है।

प्रिय पाठको ! जहाँ जहाँ पंचबद्री हैं उनका वर्णन करके बद्रीनारायणके भोग व भेंटके विषयमें 'संक्षेपसे' लिखकर यह लेख समाप्त करूँगा।

(१) विशाल बद्री—यही है।

(२) योग बद्री—पाण्डुकेश्वरमें जिसका उल्लेख पहले कर चुका हूँ।

(३) भविष्य बद्री—नितियासके मार्गमें तपोवनमें

(४) वृद्धबद्री—अग्निमठमें।

(५) ध्यानबद्री—कुम्हार चट्टीके पास।

भविष्यबद्रीके सम्बन्धमें अब यह कहा जाता है कि ओषिमठमें जो नरसिंह-मूर्ति है उनका एक हाथ

दिन दिन सूख रहा है और जब यह हाथ एकदम सूखकर गिर जायगा तब पर्वत गिरकर बद्रीकाश्रमका रास्ता एकदम बन्द होजायगा फिर तपोवनके भविष्य-बद्रीमें बद्रीनारायणकी पूजा होगी।

बद्रीनारायणका भोग दिनमें दो बार बनता है, (१) प्रातः काठ वालभोग मिठाईका (२) ४-५ बजे अन्नभोग भात, खटाईदार चनेकी दाल, बेसन व आलूका बड़ा, बेसनका पापड़ व मालपुआ व आमका अचार। यह सब मन्दिरके भीतर रसोई घरमें बनता है। भोगका कुछ अंश ठाकुरजीके सामने रख कर बाकी सामनेके दालानमें रखकर आध घण्टे तक दरवाजा बन्द कर दिया जाता है। फिर यात्रियोंको भोग बाँट दिया जाता है। जगन्नाथजीके मन्दिरके तरह यहां भी भोगके विषयमें छूतछात का विचार नहीं है। मन्दिरके भीतर सिवाय पुजारियों के कोई नहीं जा सकता और ठाकुरजी को सिवाय रावलके और कोई स्पर्श नहीं करता करीब ९ बजे ठाकुरजीका भूषण-वसन उतार कर स्नान होता है, इसी समयके दर्शनको निर्वाण दर्शन कहते हैं क्योंकि यह निर्वाण मूर्ति है।

प्रतिवर्ष पहले पहल जब द्वार खुलता है उस समयके दर्शनको (जैसे इस साल ता-१४-५-२३ को प्रथम बार दर्वाजा खुलता है इस प्रथम दर्शनको) "ज्योति दर्शन" कहते हैं। क्योंकि एक बड़े ताँबेके पात्र में दो मन घी व तिलके तेल (जिसे ७ सोहागिन स्त्रियाँ पेरती हैं) का एक दीपक जलाकर कार्तिकके मासमें दर्वाजा बन्द किया जाता है फिर वैशाखके महीनेमें जब दर्वाजा खोला जाता है वह दीपक जलता हुआ मिलता है। यह बड़े आश्चर्य की बात है कि यह दीपक जाड़े भर ६ मास तक जलता रहता है जब कि मन्दिर और बद्रीकाश्रमके समीपवर्ती सब पर्वत बरफसे ढक जाते हैं।

भेंट तीन प्रकार का है १ थाली भेंट २ अटका भोग और ३ गद्दीभेंट।

(१) थालीभेंट—किसी पात्रमें गोला, मेवा, रुपया,

रेशमीबन्ध, शाल, दुशाला इत्यादि रखकर ठाकुरजीके सामने रक्खा जाता है।

(२) भोग पानेके लिए जो यात्री सवेरे २) दो रुपया जमा करते हैं ता उनको १) एक रुपये का भोग दूसरे वक्त मिलता है।

३) गद्दीभेंट रावल साहबकी गद्दीमें दिया जाता है और रावल साहबके खास काममें आता है। क्योंकि उनको सिर्फ २००) वेतन मिलता है और उनके सहायक (नायब) को १००) मासिक मिलता है।

बट्टीनाथकी वार्षिक आय इस समय ४८०००) अड़-तालीसहजार और व्यय २८०००) अठारह हजार रुपया है। व्ययके बाद ४००००) चालीसहजार रुपया बंकेमें जाता है। महाराज टेहरी इसका प्रबन्ध करते हैं।

बट्टीकाश्रम। माहात्म्यके लेखानुसार बट्टीनाथके मन्दिरके आगे तप्तकुण्ड, ब्रह्मकपाली व पंचशिलाके सिवा गन्धमादन शृंग, इन्द्रतीर्थ, मानसोदभेद (केशव प्रयागमें), वसुधारा (कहतेहैं कि इस धातका जल पापी व वर्णसंकर पुरुष या स्त्रीके ऊपरसे हटकर गिरता है), पंचधारतीर्थ मोमकुण्ड, द्वादशादित्यतीर्थ, चतुस्त्रोत, सत्यपद, नरनारायणाश्रम, उर्वशीकुण्ड, दुर्गापुष्करिणी आदि बट्टीसे अतिदुर्लभ और श्रेष्ठ तीर्थ हैं परन्तु इन तीर्थों में पहुँचना बरफ व पर्वतोंके कारण अत्यन्त कठिन है। इसहेतु इन तीर्थों में मेरा जाना नहीं हुआ।

ब्रह्मकपालीमें पिण्ड दानादि समाप्त करके Forest Ranger नन्दबल्लभ आ-न्दस्वरूप तिवारी व इन्स्पेक्टर प्रेमबल्लभ तिवारीके वासामें पहुँचकर अग्निमें हाथ पैर सेंका क्योंकि सवेरेसेही बरफीला पानी गिर रहा था और हमलोग उसमें भोगे हुए थे और बहुत ठंड पड़ रही थी। सन्ध्यासमय भोग (प्रसाद) आया वहाँ हमलोगोंने भोजन किया। इसवक्त बरफ गिरना बन्दथा लेकिन गले हुए बरफका पानी छपरसे चूकर हमलोगोंके बिस्तरे पर पड़ रहा था और बिछौना हटाने ही हटाते सारी रात बीत गई।

(ता-१४-५-१३) सवेरे उठकर देखा कि तमाम रास्ता, पहाड़, घरोंकी छतें व दीवार आदि बरफसे ढक

गई थी और श्वेतरंगका एकअपूर्व दृश्य दिखाई देने लगा, जिसका वर्णन नहीं हो सकता। सिर्फ Bioseope या Stereoscope की तस्वीरोंमें कभी कभी इस तरहका बरफ से ढके पर्वत व ग्रामके दृश्यसे इसका कुछ आभास मिलता है। रास्तेमें करीब एक फुट ऊँचा बरफ जम गया था और आकाशसे शिला-वृष्टिकी तरह बरफ गिर रहा था। मिट्टी या पथ दिखाई नहीं देता था। ठंड इतनी अधिक थी कि उसका अनुमान प्रयाग, काशी या कलकत्तेके रहने वालोंको नहीं हो सकता। ७ बजे रौचादिसे निवृत्त होकर ६ बजे तक ठहरे रहे। जब देखा कि ऐसे कुसमयमें भी गत दोपहरसे आज सवेरे तक आधे यात्री बट्टीनाथ छोड़कर चले गये और कुछ जानेको तैयार हैं तो १०॥ बजे उठकर कण्डीवालेको सामान देकर बिदा किया और तप्तकुण्ड में स्नान करके श्री बट्टीनाथजीके दर्शनको गये। बाहरी दर्वाजेपर भीड़ न थी लेकिन भीतरके दर्वाजेपर भीड़ न थी। पं० अनुसुइयाप्रसाद बहुगुणा वहाँ मौजूद थे। वह मुझे देखकर धर्माधिकारी महाशयको कहकर मुझे भीतर भेजवा दिया। मैंने चाँदीके किवाड़ के समीप बैठकरजी भरकर दर्शन किया। धर्माधिकारी महाशयने कृपाकर उन देवी-देवताओंके सम्बन्ध में, जो बट्टी-सिंहासनके ऊपर हैं, विस्तारसे समझा दिया और प्रसाद दिया तत्पश्चात् नायब रावल साहबसे, जो वहाँ ड्यूटीमें मौजूद थे, भेंट करा दिया वह नायब रावल साहब बड़े सज्जन और आत्मत्यागी पुरुष थे। इनके साथ मन्दिरके संस्कार व यात्रियों के कष्टनिवारण के हेतु (जिमसे पंडे यात्रियों को तंग न कर सकें) एक धर्मशाला बनवानेके सम्बन्धमें बात-चीत की। इन्होंने भी एक बिहीदाना प्रसाद दिया। यहाँसे निकलकर प्रेमबल्लभजीके वासामें आये और भोजन करके करीब १ बजे उनके व ओवरसियर आनन्दस्वरूप तिवारीके साथ बरफके ऊपरसे चलने लगे जो कि कष्टप्रद था। २-३ जगह पैर फिसल गया और गिरते गिरते सन्हल गये। सन्ध्या समय १० मीलपर पाण्डुवेश्वर चट्टी पहुँचे। छाता मन्दिरमेंसे

चोरी हो गया था अतः "सिर परभी बरफ और पैर तले भी बरफ" ऐसी अवस्था में चले। पाण्डुकेश्वर में सब दूकानें यात्रियोंसे भरी थी। बड़े कष्टसे यहाँ ग्रामके स्कूलमें स्थान मिला। यहाँ एक चौकीदारनीके (१) देकर ॥८॥ की लकड़ी जलाकर देह व कपड़ा सुखाकर सो जानेका प्रयत्न किया। लेकिन धुआँ अधिक होने से सिरमें दर्द हुआ और नींद न आ सकी जिससे शरीरको दुःख पहुँचा।

(१६-५-२३) प्रातः उठनेमें कष्ट मालूम होता था। परन्तु कण्डीवाला रूपसिंहकी ताकीदसे बिछौनेसे उठकर धीरे धीरे चलना आरम्भ किया। थोड़ीदूर जानेपर सूर्योदय हुआ और शरीरकी थकाई कुछ मिट गई लेकिन कमजोरी बहुत मालूम होती थी। रास्तेमें सब ओवरसियर व सेनेटरी इन्स्पेक्टर साहबके साथ मुलाकात हुई। उनके साथ विष्णुगंगा पार करके ओषिमठकी कठिन चढ़ाई चढ़ना आरम्भ किया। करीब १० बजेका वक्त था। सब ओवरसियरके अनुरोध करनेपर ओषिमठके वासामें (जो उनके रावल साहबके एक वाटिकायुक्त सुन्दर भवनमें था) जाकर सो गया। फिर १॥ बजेके करीब भोजन तैयार था उठकर भोजन किया। फिर उस मकानके बागके झरना व वृक्षादि देखने गये। थकाईके कारण फिर नींद आई और फिर शामको ७ बजे तक सोते रहे। सन्ध्या समय क्षुधा न होनेसे केवल दुग्धपान किया और सब ओवरसियरके साथ पं० रामचन्द्र नम्बुरी फोटोआर्टिस्टके (जो पुराने रावल साहबके पुत्र हैं) कैलाश भण्डार नामी दुकान पर करीब ६ बजे रात पहुँचा और उनसे बात करके कुछ चीजें खरीदीं, जैसे पुस्तक, तस्वीर, तस्वीरदार अँगूठियाँ, रूमाल व जनाना चादरा वगैरः जो इस देश में बनते हैं और इनके यहाँ यह अच्छे मिलते हैं। यहाँ १०॥ बज गया। फिर एक छाता ३॥= में खरीदकर कृष्णनाथ-सब पोस्टमास्टरकी सहायतासे जहाँ मेरा कण्डीवाला व साथी लोग ठहरे थे करीब १२॥ बजे रातको पहुँचकर सो रहे।

(ता० १६-५-२३) प्रातः ५ बजे उठकर ६ मीलकी दूरीपर कुम्हारचट्टी पहुँचे। वहाँ से २॥ बजे दिनको रवाना होकर गरुड़गंगा चट्टी में ५॥ बजे शामको पहुँचे। यहाँ बहुत भीड़थी। किसी तरह रात बिताई।

(१७-५-२३) प्रातः ४॥ बजे चलकर ४ मीलके फासलेपर पीपलकोठी चट्टीमें ६॥ बजे पहुँचे। यहाँ चौरादि करके श्री मोहनलाल भवानीदास शाहसे मिलकर उनसे (१२) में एक गरम कड़ा खरीदकर ८ बजे रवाना हुए। रास्तेमें डिप्टी कमिश्नर मि० एकटन व उनके मित्र मेजरसाहब से मुलाकात हुई। डि० कमिश्नर मि० सी० पी० डब्ल्यूके मित्र हैं उन्होंने मुझे थोड़ी देर तक रोककर मेलाके सम्बन्धमें बात चीतकी। यहाँसे २ मील चलकर सीयाचट्टी पहुँचकर भोजनादि किया। फिर २॥ बजे रवाना होकर ५ बजे शामको चमेली या लाल सांगा पहुँचे। यहाँ काली कमली वालोंकी धर्मशाला में, जोकि अलकनन्दा नदीके किनारे लोहेके पुलपार बना है, रातको विश्राम किया।

(१८-५-२३) सवेरे ५ बजे रवाना हुए और ७ मील दूरीपर नन्दप्रयागमें ८ बजे सुबह पहुँचे। यहाँ अलकनन्दा व मन्दाकिनी नदीका संगम है। यहाँ ४-५ अच्छे मकान हैं और अच्छी बस्ती हैं। यहाँ चीजें और जगहोंकी अपेक्षा सस्ती हैं। भोजन करके दूसरी बेला ३ बजे रवाना हुए। रास्तेमें ४॥ बजेके करीब आँधी आई और चारों ओर धुआँसा अन्धकार छागया और सन्ध्या समय पानी बरसने लगा। ६ मीलकी दूरीमें २-३ चढ़ाई व उतराई तै करके करीब ६ बजे शामको लांगसू चट्टीमें पहुँचे। यहाँ भी भीड़ बहुत थी। किसी प्रकार रात बिताई।

(१९-५-२३) प्रातः ५ बजे रवाना हुए। ५॥ मीलकी दूरी पर कर्णप्रयागमें ७ बजेके करीब पहुँचे और कर्णगंगा व अलकनन्दाके संगममें स्नान किया। यहाँ एक कर्णका मन्दिर ऊपरको बना है। यहाँ से ८॥ बजे रवाना होकर २ मील फासलेपर आरामचट्टीमें पहुँचकर भाँटा व कौहड़ेकी तरकारी व रोटी बनाकर खाई। बहुत दिनोंके बाद यहाँ तरकारियाँ मिली

यहाँ विश्राम करके २॥ बजे रवाना होकर २ मील की दूरी पर (जहाँ सब पोस्ट आफिस है और यह औरों-से बड़ी चट्टी है) सिमलीचट्टीमें पहुँचे । वहाँ न ठहरकर - मील और चलकर फाटोली चट्टीमें (जो कर्णप्रयाग से ६ मील दूर है) पहुँचे । यहाँ रात्रिको विश्राम करनेके निमित्त ४॥ बजे शामसेही ठहर गये क्योंकि पानी बरस रहा था ।

(२०-५-२३) सबरे ५ बजे चले और कुछ चढ़ाई तै करके ८ मीलकी दूरीपर खेतचट्टी पहुँचे । यहाँ पानी बरसने लगा और दूकानें भीगी थीं इस कारण बड़े कष्टसे खिचड़ी और आलू कुम्हड़ेकी भुँजिया बना-खाकर थोड़ा आराम करके रवाना हुए ।

कर्णप्रयाग १४ से ८ मील तक चढ़ाई मिलती है । बीचमें जंगल चट्टी मिली, जहाँ एक गाय चीते द्वारा मरी देख पड़ी । बीचमें दो एक और नई चट्टी छोड़कर सूईचट्टीमें जिसका पुराना नाम हरखूके दूकान में जो कर्णप्रयागसे २० मीलपर है ४॥ बजे शामको पहुँचकर रातको विश्राम किया । यहाँसे मेलचौरी सिर्फ ६ मीलपर है ।

(२१-५-२३) प्रातः ४॥ बजे उठकर इस चट्टीसे रवाना होकर ६ मीलकी उतराई तै करके रास्तेमें धोबी-घाट नामी बड़ी चट्टी छोड़कर, करीब ९ बजे दिनको मेलचौरी पहुँचे । यहाँपर कंडीवालोंको जो ऋषीकेश से साथ आते हैं छोड़ना पड़ता है और फिर माल तौलाकर ले जानेके लिए दूसरा कुली करना पड़ता है । इसलिए मैंने अपने कंडीवाले रूपसिंह व रतनसिंह सा०पट्टि इन्दान गा० दोनी डाकखाना टेहरीको चुकता करके छोड़ दिया १॥ बजे मेलचौरीमें जीतसिंह नाम के एक कुलीसे १०) रुपयेमें ७७ सेर माल रामनगर ले जानेका काराज लिखवाकर रवाना हुए और ८ मील दूरीपर चौखटिया चट्टीमें ५॥ बजे शामको पहुँचे । परन्तु जीतसिंह मेरा माल ६॥ बजे पहुँचाकर अपने घर चला गया । रात ६ बजे गठरी खोलकर देखा तो मेरी गरम चेस्टर कोट और एक विलायती कम्बल उसमें नहीं था । कालूराम पराडाके छड़ीदारको लेकर थाने (Police out post) में रपट लिखाई । हेडकान्स्टे-

बिल साहबने दूसरे दिन ठहरकर तहकीकातकानतीजा देखनेकी सम्मति दी ।

मेलचौरीसे १ मीलको बड़ी चढ़ाई पड़ती है और फिर २ मीलकी उतराई फिर समतल ८ मील-के बाद चौखटियाचट्टी मिलती है ।

(२२-५-२३) प्रातः ५ बजे जब जीतसिंह आया, कालूराम उसको थानेमें ले गया । फिर हेडकानिस्टे-बिल साहब उसको लेकर उसके घरकी तलाशीको गये लेकिन मेरा चेस्टर व कम्बल उसके घरमें नहीं मिला । जीतसिंह रोने लगा । उसने कहा कि "मैंने चेस्टर कोट तौलपर देखा था । तौलपर भीड़ बहुत थी इसलिये गठरी बाँधते समय शायद कोई उन कपड़ोंको उठा ले गया हो ।" रिपोर्ट लिखवानेके बाद हेडकानिस्टिबिल जयदत्तजीने कहा कि दो दिन तहकीकातके बाद वह जीतसिंहको छोड़ देंगे । अतः मैं अपनी गठरी साथियोंके घोड़ेवाले कुलियोंको सुपुर्द करके मैं रवाना हो गया और ता० २२-५-२३ को ११ बजे चलना शुरू किया और साथियोंसे अलग छूट गया । यहाँतक कि १२ मीलके फासले पर सोनाचट्टीमें रातको कुछ हलवा बनवा खाकर कर बिना ओढ़नेके वस्त्रके सो रहा ।

(२३-५-२३) प्रातः ३ मील फासलेपर नवला चट्टी में जलपान करके साथियोंकी प्रतीक्षा करता रहा । देखा कि जीतसिंह मेरी गठरी लेकर साथियोंके संग आ रहा है और सुना कि मेरा चेस्टर कोट व कम्बल मेलचौरीमें तौलके स्थानपर मिले हैं और रानीखेतके मजिस्ट्रेटके पास निवेदन पत्र भेजनेपर मेरे कपड़े मुझे मिल जाँयेंगे । यहाँसे ३ मील चलकर करीब १० बजे भिखियासैनचट्टीमें पहुँचे । वहाँदाल भात बना, खाकर आराम किया । फिर २ बजे चले । ३ मीलकी चढ़ाई तै करके करीब ४॥ बजे श्रीकोटचट्टी पहुँचे और वहाँ साथियोंके आनेकी प्रतीक्षामें रहा । सन्ध्या समय ५ बजे जब सब साथी आ गये तब रवाना हो कर २॥ मीलके फासलेपर वासकोट चट्टीमें पहुँचे और फल खाकर रातको विश्राम किया ।

२४-५-२३ सवेरे ४॥ बजे मालूम हुआ कि भारत-का संग छूट गया। वहाँसे रवाना होकर ११ मील पर पन्नु देखनु (या जौखनु) चट्टी में १० बजे पहुँचे। यहाँ भोजन करके २ घण्टे विश्राम करके २॥ बजे चले। ११ मीलके फासले पर १॥ मील पगडंडीके राह संवयाल चट्टी में ५॥ बजे पहुँचे ॥

२५-५-२३ सवेरे ४ बजे उठकर रवाना हुए। ११॥ मील पर ठिकुली चट्टी में १० बजे पहुँचे रास्तेमें कुशी गंगा नामकी नदीमें स्नान व सन्ध्योपासना कर लिया था। ठिकुली चट्टीमें अलमोड़ा-निवासी पं० नारायणदत्तका सुन्दर बला बाग व धर्मशाला है। हम लोग धर्मशाला में ठहरे और बागके बाहर दूकान-दारोंके घरमें रसोई बनाया। इस धर्मशालामें ए० सज्जन महाशय श्री राजनारायणराय साहब (चेतला कलकत्ते के चावल के व्यापारीसे मुलाकात हुई। भोजन व विश्रामके बाद ३ बजे रवाना होकर ५॥ मील चलकर ५॥ बजे शामको रामनगर पोस्ट आफिस पहुँचकर घरको कार्ड लिखा और स्टेशनपर वेटिंगरूममें आराम किया। रामनगरका बाजार व मंडी बहुत सुन्दर है। यहाँ २ नहरे हैं और पहाड़ी लकड़ी व स्लीपरके रोजगारियोंका एक बड़ा अड्डा है। स्टेशनके करीब लाखों स्लीपर व आर०से कटे हुए लकड़ियोंके ठेक मीलों तक पड़े रहते हैं। स्टेशनपर पता लगा कि सवेरे ५ बजे सीतापुरकी गाड़ी मिलेगी। यहां बाजारमें जीतसिंहको १०) देकर बिदा किया। रातको सीताराम कचौरी बालेकी दूकानमें ४ आनेकी पूरी कचौरी व मिठाई खा आये और मुसाफिरखानेमें सो रहे।

(२६-५-२३) सवेरे ४ बजे उठकर शौचादिसे निवृत्त होकर, गठरी लेकर गाड़ीपर सवार हुए। भाजपुरा जंक्शन में २ बजे दिनको गाड़ी पहुँची।

यहां उतरकर फल आदि खाया और शामको भात खाकर रात ६॥ बजे गाड़ीपर सवार हुए और रातको १२ बजेके बाद गोला गोकरण नाथ स्टेशनपर उतरकर ठहर गये।

(२७-५-२३) सवेरे उठकर शौचादि व स्नानादि करके गोकर्णनाथ महादेवका दर्शन किया और शहर देख आये। १० बजे भोजन किया। १२ बजे रेलगाड़ी पर रवाना होकर ३ बजे सीतापुर पहुँचे। सीतापुरमें डिपुटी राजगोपाल साहब (Burtganj) के मकान पर उनसे मिलने गया। उन्होंने मुझे रोक लिया। लेकिन भारत महाराज ठिकुली चट्टीसे बीमार हो गये थे इस कारण उनको भी बाबू राजगोपालके यहाँ ले गया, क्योंकि उनको बहुत दस्त आता था। डिपुटी साहबके एक दोस्त कश्मीरी वक़ील साहब ने दवा दी, लेकिन फिर भी उन्हें रातमें २ दफा पानी सा दस्त हुआ।

(२८-५-२३) प्रातः ५ बजे उठकर फोटोग्राफर पी० एल० सिंह को सीतापुर आर. के. आर. स्टेशनपर वेटिंग रूममें लेजाकर सब साथियोंके साथ एक (Caleimment Group size) का चित्र खिंचवाकर साथियोंसे बिदा हो आया। फिर भारत महाराजको साथ लेकर सरकारी अस्पतालमें डाक्टर माथुरको दिखलाकर करीब ९॥ बजे (Burtganj) लौटे। यहां डाक्टर माथुरकी सम्मतिके अनुसार एक दिन ठहरकर भारत महाराजको साथ लेकर (ता० २९-५-२३) १॥ बजे डिपुटी राजगोपाल साहबसे बिदा होकर सीतापुर आर. के. आर. स्टेशनपर पहुँचा और ३॥ की गाड़ीसे रवाना होकर लखनऊ पहुँचा। लखनऊसे (ता० ३०-५-२३को) १० बजे रातकी ट्रेनसे रवाना होकर सवेरे प्रयाग पहुँचा।

॥ रास्तेमें पन्नु देखनु या जौखनु से २ मीलके फासले पर गद्दी चट्टी मिलती है। यहाँसे करीब १॥ मील उतारमें पगडंडी मिलती है जिससे गाड़ीके रास्ते से करीब ४ मील कम चलना पड़ता है यहाँ संवयाल चट्टीमें परेठा व आलू-की तरकारी खाकर रातको विश्राम किया।

हरद्वार से चट्टियों की सूची

नोट—

च—चढ़ाई

उ—उतराई

स—समतल

मीलदूर	नाम चट्टी	मीलदूर	नाम चट्टी
३।	सत्यनारायणका मन्दिर	३।	पंच भइयाधार ३ छ०
२।	विवीवाला	२।	गुराबराय चट्टी ३ छ०
३	हृषीकेश	२	रुद्रप्रयाग—मन्दाकिनी व अलकनन्दा-
१	मौनी की रेती		का संगम (यहाँ से बद्दीनाथका सीधा
३	लछिमन झूला		रास्ता कर्णप्रयाग व लालसाँगा होकर है ।
४	फुलवाड़ो चट्टी		लेकिन केदारनाथका पट बद्दीनाथ पटसे
३	गूलर ४—६ छप्पर		एक सप्ताह पहले खुलता है इसलिए यात्री
२	मौना ६—७ छप्पर		लोग मन्दाकिनीके किनारे किनारे पहले
६	विजती ५—७ छ० च०		केदारनाथकोही जाते हैं)
३	कुराड "	४।	छतोता चट्टी ८-६ छ०
३	बन्दर ३० छ० "	१।	मठ
३	महादेव ८ छ० "	१	रामपुर १० छ०
३	ओखल "	३।	अगस्त मुनि १६ छ०
१।	खपडा ७ छ० स	।	छोटा नारायण ५ छ०
१	कांडी १५ छ० "	३।	चन्द्रापुरी १६ छ०
४	कासघाट ८० छ० उ०		(चन्द्रशेखर महादेव)
३।	भालुड़ी ४—७ छ०	३	भैरी ७-८ छ०
२।	चमरासु १२ "	३	कण्ड ८-६ छ० (यहाँ से जाड़ा शुरू
२	सोढिया करना		होता है)
१	देवप्रयाग	३	गुप्त काशी
३	विद्याकुई या गोविन्द कोठी २-३ छ०	१	नाला गाँव ५० छ० (यहाँसे एक रास्ता
२	सीता कोठी २—६ छ०		केदारनाथको और दूसरा रास्ता ओषी
३	रामपुर भरना या रामीबाग ८—९ छ०		मठको गया है)
३	दुगोमी (आमवृत्त भैसवाड़)	१।	मौता देवीका मन्दिर
	४—५ छ०	१।	नारायण कुई
२	भिल केदार महादेव	।	वेविंग देवीका मन्दिर १५ छ०
२	पुगना श्रीनगर (कमलेश्वर महादेव)	१	शक्ति मन्दिर

मीलदूर	नाम चट्टी	मीलदूर	नाम चट्टी
१	नया श्रीनगर	१॥	फाटा चट्टी ३० छ०
४	सुकृता चट्टी ३ छ०	१	रामपूरचट्टी २५ छ०
३॥	भट्टा सेरा १५ छ०	५	त्रियुगी नारायणकी धूनी खड़ी चढ़ाई
३॥	खाकरा १० छ०	१	सोहन प्रयाग ३ छ०
१	सिरकटा गणेश ६-७	३	गोपेश्वर
४	गौरीकुण्ड २५ घर दूकान (एक ठंडा दूसरा गरमका कुण्ड है ।)	१॥	लालसांगां उ०
२	चीर फटा भैरव	२	मठ चट्टी (आध मीलकी चढ़ाई)
१	भीमसेन शिला	॥	छीक चट्टी
१॥	रामवाड़ा ८-१० छ० व दूकान (यहाँ चढ़ाई शुरू होती है)	१॥	बाबला चट्टी (विरह गंगा व अलक-नन्दा का संगम)
२	देवदिखनी (यहाँसे केदारनाथका मन्दिर दिखाई देता है)	२	सियोचट्टी
१	केदारनाथका मन्दिर	१॥	हाट चट्टी
	सूचना—केदारनाथसे लौटकर नाला गाँव होकर उतारमे लोहेके पुल परसे नदी पार होकर ओषीमठ जाते हैं । ओषीमठमें केदारनाथकी पूजा होती है ।)	२	पीपर चट्टी
१	दुर्गाचट्टी उ०	५	गरुड़ गङ्गा
६	पोथी वासा ”	२	मंगनी चट्टी
३	चोपता चट्टी (यहाँसे एक रास्ता तुगनाथ को गया है ।)	२	कुम्हार चट्टी
	जगनाथ महादेव कैलास शिखरमें स्थिति है । ऊपर चढ़ना कठिन है)	२	खतोली चट्टी
२॥	तेमुडियार उ०	४	सोथधारा
३	पांगर हासा	१	ओषीमठ
४	मंडल चट्टी	१	विष्णु प्रयाग उ०
४	सिंघेन	१	बलदोड़ा चट्टी
		॥	घाटचट्टी
		२	पाण्डुकेश्वर
		३	रामबगड़
		२	हनुमान चट्टी
		३	कंचन गंगा
		४	बद्रीनाथ

नाल भेत चट्टीसे बदरिकाश्रमतक चट्टियोंकी नामावली

मील दूर	नाम चट्टी	चढ़ाई या उतराई	विशेष
३	उखीमठ (१०-१२ दूकानें हैं)	चढ़ाई	रावल महादेव केदार
३	गणेश (४-५ छप्पर व दूकान)	"	गद्दीके एक बड़ा चौगा-
२	दुर्गा (१०-१५ " ")	उतराई	न २०-२५ घरके गद्दीके
१	डेड़ा (५-६ " ")	चढ़ाई	मालिक हैं ।
२	पति		
२	गोकल		
३	पुन्नन		
२	चौवात्ता (७-८ दूकान व छप्पर)		
२	भोमनाड़ा (७-८ " ")	च० व उ	तुङ्गनाथका रास्ता
१	भीमगोड़ा (१२-१५ " ")		
२	पांगर वासा (५-७ " ")	उतराई	
३	मण्डन	"	रुद्रनाथका रास्ता
२	आराम		
१	राम		
१	सिटाना	चढ़ाई	
२	गोपेश्वर (३०-४० मकान हैं)		
२	लाल सांगा या चमोली	उतराई	
२	मठ (४-५ छप्पर व दूकान)		सब दिवजन, उत्तर
१	झिनका		गढ़वालके मजिस्ट्रेटका
१	सौला (४-५ छप्पर व दूकानें)		हेड काटर
२	सिया (५-७ " ")		
१	हाट		
२	पीपल कोठी (२०-२५ दूकानें)	चढ़ाई	डाकखाना
४	गरुण गंगा (४-५ छप्पर व दूकानें)		
२	ठारी		
२	पाताळ गंगा (८-१० दूकानें हैं)	उ०	
२	गोलाब गोठी (४-५ ")	च०	
३	कुम्हार (८-१० पक्की दूकानें)		
२	खानोटी (४-५ छप्पर व दूकान)		
१	काँकनी		यहाँ से ध्यान बद्री

मील दूरी	नाम चट्टी	चढ़ाई या उतराई	विशेष
२ १	शिवधारा योशीमठ (२०० अच्छे अच्छे मकान व ८-१० मन्दिर)	उतराई	काली कमली व धम- शाला डा० तार० था- ना व अस्पताल
१½	विष्णु प्रयाग (२-३ दूकान)		
४	घाट (४-५ दूकान)		
१½	नन्दकेश्वर		
२	पाण्डुकेश्वर (२५-३० मकान व दूकान)	चढ़ाई चढ़ाई	काली कमलीवाले की धर्मशाला
३	लामवगड़ (२-३ छप्पर व दूकान)		" "
३	हनुमान (२-३ दूकान और धर्मशाला)		डाकखाना व तारघर
४	वदरिकाश्रम		

(स)

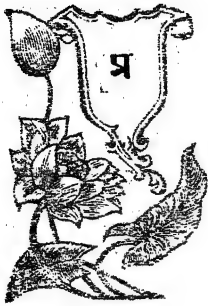
लालसांगासे रामनगर तक चट्टियोंकी सूची

२	कोयल (२-३ दूकान तथा भरना)	६० व ७०	डाकखाना
२	मठियाणा (२-३ दूकान)		
३	नन्द प्रयाग (२०-३० दूकान व छोटा बाजार)		
३	सोनला चट्टी (२-३ छप्पर व दूकान)		
२	भरत य हडाकोटी (२-३ " ")	६० व ७०	डाकखाना, अस्पताल व थाना व रुद्रप्रयागका रास्ता
२	नरसिंह या लगासू (२-३ ")		
२	जयकंडा		
२	विरोजा		
२	कर्ण प्रयाग (१५-२० दूकानों का बाजार)	७० व ८०	डाकखाना व थाना
२	आराम		
२	सेमली (७-८ दूकान व चण्डी देवी कीमूर्ति)		
२	सिरोली (२-३ छप्परोंके दूकान)		
२	भटोली (२-३ " ")	७० व ८०	डाकखाना व थाना
३½	आदिवट्टी (८-१० दूकान व ४-५ मन्दिर)		
३	केशवपुर या जोंकापानी (२-३ दूकान)		
२	जंगले		
१½	दो ओयाली	८०	
१	काली माटी (२-३ छप्परोंकी दूकान)		
१	रसोई घाट		
२	राम घाट		
१	धुनार घाट (८-१० दूकानें)	८०	डाकखाना व थाना
१	डारिम डाला		
१	राम		

मील दूरी	नाम चट्टी	चढ़ाई या उतराई	विशेष
४	मेलचौरी (५-६ दूकाने)	च० व उ०	जि० गढ़वाल छूटकर जि० कुमाऊँ शुरू होता है। सरकारकी तरफसे कुली व घोड़ेका इन्त- जाम है। डाकखाना व थाना व अस्पताल काठगोदाम, का रास्ता
२	सिमल खेत		
२	नारायण		
१	राम		
२½	दिगर		
३	चौखटिया या गनाई (१०-१५ दूकान)		
१½	भारकोट		
१½	जिनोली		
१	भगवती		
१	गणेश		
१	बानाली		
१	मासी (१०-१२ दूकाने)		डा०, चौरी देयार घाट व पालीके ३ रास्ते
४	बुड़ा केदार		
१	सोत्रा		
१	बासेड़ी		
२	नश्चोला		
१	जयनाल		
१	धारों		
१	भिखियासैन		
३	श्रीकोट		अस्पताल डा० व थाना वैलगाड़ी रामनगर तक सवारी मिलती है
२½	बासकोट		
१½	छोटा सिम		
१	बड़ा सिम		
३	गुजार घाटी		
५	जोखंड		
२	गदी		
६	टोटम		
२	संवयाल		टोटमसे कुमेरिया तक पगदंडी से सिर्फ २ मील है।
४	कुमेरिया		
५	चकथुला		
१	गरजीया		
१½	ढिकुली		अस्पताल डा० थाना स्टे० बाजार व मण्डरी
६½	राम नगर		

फफूंदीसे हानि

[ले. रामकुमार सकसेना, एम. एस-सी.]



कृतिने वनस्पति एक ऐसी बहु-मूल्य वस्तु उत्पन्न की है कि जिसके लिये यह कहना अनुचित न होगा कि यदि वनस्पति संसारसे लोप हो जावे तो कोई जीव जीता न बचेगा ! विचार करनेपर मालूम होगा कि इस वाक्य-

में कितनी सत्यता है। चाहे कोई जीव मांसाहारी हो अथवा शाकहारी, वास्तवमें वनस्पतिपर ही सबका जीवन निर्भर है। सिंह बकरीको खा जाता है और बकरी वृक्षोंकी पत्तियोंपर जीती है। हम गायके दूधसे नाना प्रकारकी खानेकी वस्तुएं बनाते हैं और गायके जीवनका आधार घास भूसा इत्यादि हैं। जलमें रहने वाले छोटे छोटे जीव जन्तु भी अपने भोजनके लिए पानीमें उगने वाली वनस्पतिपर निर्भर हैं। संसारमें कोई ऐसा जीव नहीं जो वनस्पतियों या शाकाहारी जीवोंके बिना जीवित रह सके। मनुष्यका कर्तव्य है कि ऐसी उपयोगी वस्तुको नाश होनेसे बचावे। परन्तु अबस्था क्या है ? आज इस देशमें अकाल पड़ा तो कल उस देशमें। हजारों मनुष्य भूखसे मरजाते हैं। इन दुर्भिक्षोंका क्या कारण है ? समयपर वर्षा न होने, अधिक वर्षा होने, पाला पड़ने तथा अन्नके पौधोंमें कीड़ा व फफूंदी लग जानेसे आकालका सामना करना पड़ता है। स्थानाभावके कारण केवल फफूंदीके सम्बन्धमें ही यहाँ कुछ लिखा जाता है।

फफूंदी (Fungi) वनस्पतिकी बड़ी भयङ्कर शत्रु है जिस प्रकार मनुष्यके द्रव्य इत्यादिको चोर चुराते हैं उसी प्रकार वनस्पतिका अपार भंडार फफूंदी रूपी चोरसे नहीं बचता। चोर घरमें से धन लगाकर अपना कार्य करता है ठीक उसी प्रकार पौधोंकी त्वचाको बहुधा वेध कर या पर्णमुख (Stoma) हो

यह चोर भीतर घुसता है। अन्तर केवल इतना ही है कि चोर चोरी करके भाग जाते हैं परन्तु यह निडर डाकू वहीं अपना अड्डा जमा लेता है और जहांतक हानि पहुँचा सके पहुँचाता है। कभी कभी तो यह उसके प्राणतक हर लेता है। एक बार चोरी करके यह संतुष्ट नहीं होता। प्रतिवष वृक्षोंपर फिर आक्रमण करता है। परिणाम लाखों मन अन्न, फल, खाद्य पदार्थ तथा अन्य उपयोगी वस्तुओंका नाश होता है।

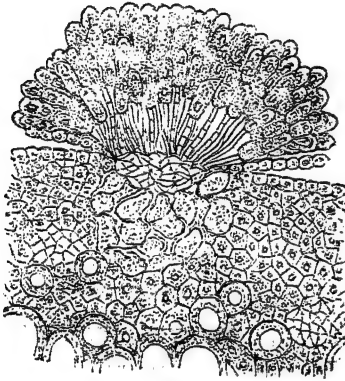
फफूंदी वनस्पतिकी एक जाति है। सूक्ष्मदर्शक यंत्रके द्वारा देखनेसे यह ज्ञात होता है कि फफूंदी सूईके तुल्य बहुधा स्वेत पतले धागों (Hyphae of mycelium) से बनी होती है। जब यह वनस्पतिकी त्वचापर उगती है तो हम उसको सुगमतासे देख सकते हैं। परन्तु कहीं कहीं जब वह त्वचाको भेद कर भीतर उगती है तो उसका पता तबतक नहीं लगता जबतक कि वह वस्तु घुन या सड़कर टूट न जावे। फफूंदीसे कई रङ्गके स्फुर (Spores) उत्पन्न होते हैं जैसे काले, नीले, हरे, पीले इत्यादि। स्फुरोंके एकत्रित होनेसे फफूंदी रंगीन दीख पड़ती है। फफूंदी कई प्रकारकी होती है। इनमेंसे कोई कोई छातोंके सामान रूप धारण करती है जिनको साधारण बोलचालमें छतरी, खुम्भी या कुकुरमुता कहते हैं। इन छतरियोंमें नीचेकी ओर स्फुर उत्पन्न होते हैं। फफूंदीके एक पौदेसे लाखोंकी संख्यामें बहुत छोटे हलके स्फुर उत्पन्न होते हैं। यह दृष्टिमें नहीं आते। बहुधा वायु इनको उड़ाकर दूर दूरतक ले जाती है। अनुकूल जलवायु पाकर यह स्फुर पौधों तथा अन्य वस्तुओंपर फूट निकलते हैं (germinate)। वर्षा ऋतुमें सील अधिक होता है और इसी कारण इस ऋतुमें फफूंदी अधिक उत्पन्न होता है। यहांपर बतला देना आवश्यक है कि यह दूसरे पौधे व अन्य वस्तुओंपर अपने खानेके लिए क्यों निर्भर है। पौधोंमें एक हरे रंगकी वस्तु पर्णहरिन (chlorophyll) (क्लोरोफिल) होती है जिसके द्वारा वे आकाशमें अपना भोजन स्वयम् बनाते हैं। फफूंदीमें पर्णहरिन नहीं होती और इस कारण यह दूसरेके बने बनाए भोजन चट

कर जाती है। प्रकाशकी अपेक्षा अंधेरेमें इसको अधिक सफलता होती है।

मनुष्यको जितनी हानि फफूँदीसे पहुँचती है उसका अनुभव करना कठिन है। प्रत्येक मनुष्यको आहार, कपड़े वृत्त तथा अनेक अन्य वस्तुओंकी आवश्यकता रहती है जिनका उत्तम अवस्थामें रहना आवश्यक है, परन्तु वे फफूँदीके आक्रमणसे नहीं बचती। इतना ही नहीं कभी कभी मनुष्यको भी इसके कारण कालका घास बनना पड़ता है।

इस फफूँदी शत्रुकी सेना हम मुख्य तीन भागोंमें बांट सकते हैं।

- १—फफूँदी जो पौधोंपर आक्रमण करे।
- २—फफूँदी जो प्राणी मात्रको हानि कारक हो।
- ३—फफूँदी जिससे अन्य वस्तुओंका नाश हो।



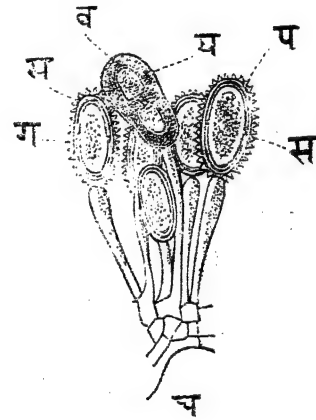
च

[चित्र—गेहूँके पौदेपर लगने वाली फफूँदी (Pucciniagraminis) के काले स्फुरों (Tetespores) का समूह।

च=गेहूँ के पौदेके तन्त (Tissues)]

वनस्पतिको उपत्तिके साथ ही साथ फफूँदी सम्बंधी रोगोंका भी विकास होना आरम्भ हो गया। वृक्षोंके रोगोंकी ओर दृष्टि डालते ही बड़ा शोक होता है। भारतवर्ष ही नहीं सारा संसार गेहूँ, जौ, ज्वार, चावल, चना, इत्यादिपर निर्भर है। इन पौधोंकी दशा रोचनीय है। यह विचार करना कि वनस्पति में रोग लगनेसे मनुष्यको अधिक हानि नहीं पहुँच

सक्ती बड़ी भूल है। उदाहरणार्थ आयरलैण्ड (Ireland) में सन् १८४६ ई० में आलूकी फसल फाईट-फथोरा इनफेस्टन्स (Phytophthora infestans) नामक फफूँदीसे मारी गई और एक भयंकर दुर्भिक्ष पड़ा। अम्रीका (America) में फफूँदीके द्वारा गेहूँ, जौ, ज्वार, आलू सेबकी फसलको बड़ी हानि पहुँचा है। जार्ज मैसी (George Massee) ऐसे विद्वानने सन् १९१२ ई० में लिखा है कि सारे संसारमें फफूँदीके कारण ३०००००००००० तीन अरबसे अधिक रुपयेकी हानि होती है। भारतवर्षमें भी फफूँदीके कारण लाखों रुपयेकी हानि होती है। अन्य देशोंकी तरह भारतवर्षकी सरकारने भी कई एक संस्थाएँ फफूँदी कृत रोगोंके जानने व उनकी चिकित्सा करनेके लिए स्थापित की हैं इस विषयपर पूरामें अधिक काम हो रहा है।



च

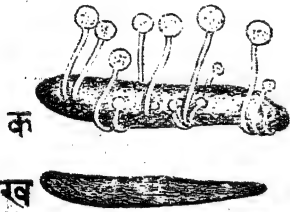
[चित्र—गेहूँके पौदेपर लगने वाली फफूँदी (Pucciniagraminis) के स्फुर (बीजमूलक)।

ग=लाउस्फुर (uredospore)

व=कालास्फुर (Teleutospore)]

मनुष्य खाने पीनेकी चीजके साथ फफूँदी खाजानेसे कभी कभी मरतक जाता है। पालतू जानवरोंको भी इससे बड़ी हानि पहुँचती है। (Rye राई-के आटेमें अरगट के (Ergot) काले इस्क्लेरोशिया (Sclerotia) मिलजाने व मनुष्यके पेटमें लगातार पहुँचनेसे धीरे धीरे विष एकत्रित हो जाता है और

उधसे हाथ पैरकी अंगुलियां गल जाती हैं। ऐसे स्थानोंमें जहां अकाल पड़े प्रबंध कर्त्ताओंको बड़ी सावधानीसे काम करना चाहिए अन्यथा बिल-साफ किए हुए अन्नके खानेसे इस बीमारीके फैलनेका भय होता है। यदि गर्भवती स्त्री इस्कलेरोशिया खाजावे तो गर्भपात हो जाता है। मनुष्यकी खालपर कई एक रोग हो जाते हैं जैसे दाद ट्राईकोफाईटन टौनसुरेन्स (Trichophyton tonsurans) फफूंदीसे बच्चोंके मुँहमें सफेद झिल्ली ओडीओम एलबीकन्स (Odium albicans) कं धागोंसे पैदा होती है और एकोरिओन शौनलीनाई (Achorion Schonleinii) एक प्रकारकी छाजन (Favus eczema) पैदा कर देता है।



[चित्र—ख=अरगट (Ergot) के काले इसक्लेरोशिया क=इस्कलेरोशियासे किल्ले निकलना]

भूमध्य रेखा (Equator) के समीर बसने वाले देशोंमें प्रायः फफूंदीसे पैदा होने वाले रोग अधिक भयंकर रूप धारण करते हैं। दक्षिण भारतमें “पंगु रोग” (“Madura foot”) विचित्र पैरकी बीमारी होती है, जिससे पंजे अपना वास्तविक रूप छोड़कर पंगु हो जाते हैं। संसारके विगत (Great War) भोषण युद्धमें इत्र रोग (Trench feet) ने सिपाहियों को बड़ा कष्ट पहुँचाया है।

हम लोग पालतू जानवरोंके रोगोंको ही विशेष कर जानते हैं। बहुधा ऐसा देखनेमें आता है कि फफूंदी कृत रोग मनुष्यों और पशुओंमें समान ही हैं। बैल घोड़े कुत्ते खरगोश अथवा पक्षियों इत्यादिको दाद हो जाती है। अरगट रोगसे बहुतेरे जानवर पीड़ित होते हैं। गाय, बैल भेड़े व सुअरोंको “जीभ

जकड़” (Hard Tongue) नामक असाध्य रोग एकटिनोमाईसेस बोविस (Actinomyces bovis) फफूंदीसे होता है। यह फफूंदी घासपर उगती है जिसको खानेसे जीभ भर जाने पड़ जाते हैं, और जीभ अपना काम करना छोड़ देती है। प्रायः गांवमें रहने वाले मनुष्योंकी घासके तिनके मुँहमें डालने या नाज चबानेकी आदत होती है जिसके कारण यह रोग मनुष्योंको भी हो जाता है। शाकाहारी पशुओंको पेटके कई रोग शाक पातमें फफूंदी खाजानेसे हाँजाते हैं। श्वास लेनेमें वायुके साथ एस्पेरिलस (Aspergillus) के स्फुर फेंफड़ोंमें जानेसे उनमें सूजन पैदा कर देते हैं। यह रोग चिड़ियोंमें बहुधा पाया जाता है।

मछरी मेढक इत्यादि जानवर पानीमें उत्पन्न होनेवाली फफूंदी से परोलिगनिया फेरेक्स (Saprolegnia ferax) से पीड़ित होते हैं। मक्खी मच्छड़ व कीड़ोंकी मृत्यु प्रायः फफूंदीसे हो जाती है। एमपूसा मसी (Empusa Muscae) घरमें मिलनेवाली मक्खीका मार डालती है और इस प्रकार मनुष्य भयंकर रोगों, जैसे हैजा इत्यादिसे, बच जाता है। रेशमके कोड़ोंके लिये बोटरिटिस बैसियाना (Botrytis Bassiana) विकराल काल है और कारण फ्रांसमें रेशमके ब्योपारको बड़ा धक्का पहुँचा।

इसरतोंमें लगी हुई लकड़ीको खा जाना या खाने पीने वाली वस्तुओं जैसे फल, रोटी, अचार, इत्यादिको खराब कर डालना तीसरी श्रेणीकी फफूंदीका काम है। “काठनाशक-फफूंदी” (Wood Rots) शहतीर, देवदार शीशम व अन्य क्रीमती लकड़ीमें लग जाती है। प्रकाश तथा वायुके अभावसे पैलीपोरस क्राप्टेरम (Polyporus Cryptarum) से बड़ी हानि पहुँचती है। फफूंदीके धागे कभी कभी विशेष रूपके लम्बे धागोंमें परिणत होते हैं जिनको राइजोमोर्फस (Rhizomorphs) कहते हैं। इनके द्वारा फफूंदी ईंट धातु तथा पत्थरके ऊपर होकर अपने आहार लकड़ीतक पहुँचती है। मेरुलियस लेकरीमेन्स (Merulius lacrymans) से “शुष्क

घुन" (Dry Rot) रोग पैदा होता है। इस फफूँदी को श्वांस लेनेके लिए ओषजन (Oxygen) की आवश्यकता पड़ती है। वायुसे ओषजन लेनेपर इसके धागोंके सिरोंसे पानीकी बूँदें टपकने लगती हैं। पतले तारोंके सहारे यह एक जगहसे दूसरी जगह फैल सकती है। यहांतक देखा गया कि यह एक मंजिलसे दूसरी मंजिलतक चूनेमें होकर दीवारको पार करती है और लकड़ीको तरह दीवालको भी पोला कर देती है।

मांसपर स्पोरोट्राईकम कारनिस (Spor-trichum carnis) के कारण श्वेत रूईदार धब्बे पड़ जाते हैं। थैम्निडियम् (Thamnidium) तथा म्यूकर (Mucere) इत्यादि मांसपर आक्रमण करते हैं।

फलोंमें भी इसी प्रकारके कई एक रोग होते हैं, जिनके कारण लाखों रुपएकी हानि होती है। इन सब बातोंपर विचार करते हुए कहना पड़ेगा कि फफूँदी बनस्पतिका एक महान शत्रु है।

सर्व सिद्धान्त संग्रह

(गतांक से आगे)

[ले०—श्री गंगाप्रसादजी उपध्याय, एम. ए.]

तस्माद् यागादयोधर्माः कर्त्तव्या विहितायतः ।

अन्यथा प्रत्यवायस्य्यात् कर्मण्येवाधिकारिणाम् ॥१३॥

इस लिये यज्ञ आदि वेदोंमें बताये हुये कर्म अवश्य करने चाहिये। नहीं तो उन लोगोंको जो कर्मके ही अधिकारी बनाकर उत्पन्न किये गये हैं पाप लगोगा ॥ १३ ॥

कर्ममात्रैकशरणाः श्रेयः प्राप्स्यन्त्यनुत्तमम् ।

न देवता चतुर्थ्यन्त विनियोगादृते परा ॥१४॥

जो केवल कर्मके ही आश्रय रहते हैं वह अपूर्व सुख पायेंगे। देवता वही है जिसमें चतुर्थी विभक्ति का प्रयोग होता हो इसके अतिरिक्त अन्य कोई देवता नहीं ॥ १४ ॥

वेदवाह्यात्रिरांकृत्य भट्टाचार्यैर्गते पथि ।

चक्रे प्रभाकरश्शास्त्रगुरुः कर्माधिकारिणाम् ॥१५॥

कुमारिल भट्टके मार्ग पर चलकर प्रभाकर ने वेद विरोधियोंका खण्डन करके कर्मके अधिकारियोंके लिये शास्त्रका उपदेश किया ॥ १५ ॥

इतिश्रीमच्छङ्कराचार्यविरचिते सर्व दर्शनसिद्धान्त-संग्रहे प्रभाकर पञ्चोनाम सप्तम प्रकरणम् ।

यह श्री शंकराचार्य कृत सर्वदर्शन सिद्धान्त संग्रहमें प्रभाकर पञ्च नामका सातवां अध्याय समाप्त हुआ ।

आठवां अध्याय

अथ भट्टाचार्य पक्षः

बौद्धादिनास्तिकध्वस्तवेद मार्ग पुराकिल ।

भट्टाचार्यः कुमारांशः स्थापयामास भूतले ॥१॥

जिस वेद मार्गका पुराने कालमें बौद्ध आदि नास्तिकोंने विध्वंस करदिया था उसीको कुमारिल भट्टाचार्यने फिर पृथ्वीपर स्थापित किया ॥ १ ॥

त्यस्त्वा काम्यनिषिद्धे द्वे विहिता चरणाभरः ।

शुद्धान्तः करणो ज्ञानी परं निर्वाणमृच्छति ॥२॥

जो आदमी वेद विहित आचरणोंको करता है और काम्य (फलकी इच्छासे) और निषिद्ध (बुरे) कर्मों को छोड़ देता है वह शुद्धान्तःकरण और ज्ञानी होकर परं निर्वाण पदको प्राप्त करलेता है ॥ २ ॥

काम्यकर्माणि कुर्वाणैः काम्यकर्मानुरूपतः ।

जनित्वैवोपभोक्तव्यं भूयः काम्यफलं नरैः ॥३॥

जो काम्य कर्म किये जाते हैं। अर्थात् जिनकर्मों में फल पानेकी इच्छा होती है उनका नियम यह है कि उनका फल जन्म होने पर ही भोगा जा सकता है। इसलिये जब तक काम्य कर्म करते रहोगे शरीर धारण करनाही पड़ेगा और मोक्ष न मिल सकेगा ॥ ३ ॥

कृमिकीटादिरूपेण जनित्वा तु निषिद्धकृतः ।

निषिद्ध फल भोगीस्यादबोधोऽधोऽनरकं व्रजेत् ॥४॥

निषिद्ध (बुरे) कर्म करने वाला प्राणी कीड़े मकोड़ोंका जन्म धारण करके बुरे कर्मोंका फल भोगेगा और धीरे धीरे नरकको जायगा । ४ ।

अतो विचार्य विज्ञेयौ धर्माधर्मौ विपश्चिता ।

चोदनैक प्रमाणौ तौ न प्रत्यक्षादिगोचरौ ॥५॥

इसलिये बुद्धिमानोंको चाहिये कि धर्म और अधर्म का विचार करें । यह दोनों केवल वेदोंसे जाने जासकते हैं प्रत्यक्षादि प्रमाणों से नहीं । ५ ।

विध्यर्थवादैर्मन्त्रश्च नामधेयैश्चतुर्विधः ।

वेदो विधि प्रधानोऽयं धर्माधर्मावबोधकः ॥६॥

वेदके चार भाग हैं विधि, अर्थवाद, मंत्र और नामधेय । इनमें विधि प्रधान है क्योंकि इससे धर्म और अधर्मका ज्ञान होता है । ६ ।

निवर्त्तकं निषिद्धाद् यत् पुंसां धर्मप्रवर्तकम् ।

वाक्यं तच्चोदना वेदे लिङ् लोट्त्वयादि लाङ्छितम् ॥७॥

वेद का वह भाग जो मनुष्योंको किसी कामके करनेसे रोकता है या किसी कामके करनेकी प्रेरणा करता है विधि या चोदना कहलाता है । उसकी पहचान है लिङ् (विधि) लोट् (आज्ञा), त्वय आदि प्रत्यय ॥७॥

निषिद्धनिन्दकं यत्तु विहितार्थं प्रशंसकम् ।

वाक्यं मन्त्रार्थवादः स्याद्विध्यंशत्वात्प्रमाणकम् ॥८॥

जो वाक्य निषिद्ध बात की निन्दा और विहित बात की प्रशंसा करता है वह अर्थवाद कहलाता है । चूंकि वह विधिका अंश है इस लिये प्रामाणिक है । ८ ।

कर्माङ्गभूता मन्त्राः स्युरनुष्ठेय प्रकाशकाः ।

यागादेर्नामभूतानि न मधेयानि हि श्रतौ ॥९॥

वेदोंका वह भाग मंत्र कहलाता है जो कर्म अर्थात् यज्ञोंका अङ्ग है और जिससे अनुष्ठेय बातों पर प्रकाश पड़ता है । अनुष्ठेय वह बात है जिसके लिये यज्ञ किया जाता है । वेदका वह भाग नामधेय है जिसमें याग आदिके नाम दिये हैं ॥९॥

आत्मा ज्ञातव्य इत्यादि विषयस्त्वारणेषु ये ।

बोधं विदधते ब्रह्मण्यात्मनां परमात्मनि ॥१०॥

आरुण अर्थात् उपनिषदोंमें जो ऐसे विधि वाक्य हैं कि “आत्मा जाननेके योग्य है” इत्यादि उनके द्वारा ब्रह्म परमात्माके आत्माओंके लिये बोधकराया गया है ॥१०॥

दूषयन्त्यनुमानाभ्यां बौद्धा वेदमपिस्फुटम् ।

तन्मूललब्ध धर्मादेरपलापस्तुसिध्यति ॥११॥

बौद्ध लोग अनुमानोंके द्वारा स्पष्टतया वेदोंको दोष देते हैं । और वेदोंके आश्रित जो धर्म आदि हैं वह भी इसलिये खण्डित हो जाते हैं ॥११॥

वेदोऽप्रमाणं वाक्यत्वान्दध्या पुरुष वाक्यवत् ।

अथानाप्रप्रणीतत्वादुन्मत्तानां यथा वचः ॥१२॥

वेद प्रमाण नहीं है क्योंकि वह उसी प्रकार वाक्य है जैसे गलीमें चलनेवाले आदमीके होते हैं न वह आप्त पुरुषोंके वाक्य हैं परन्तु पागलोंकी सी बातें हैं ॥१२॥

तद युक्तमिमौ हेतू भवेतामप्रयोजकौ ।

वाक्यत्वमात्राद्वेदस्य न भवत्यप्रमाणात् ॥१३॥

बौद्धोंके दिये हुये यह दोनों हेतु ठीक नहीं हैं न उनसे वेदोंका खण्डन होता है । यह कोई युक्ति नहीं है कि वेदों में वाक्य हैं इसलिये वह अप्रामाणिक हैं ॥१३॥

अनाप्त पुरुषोक्तत्वं हेतुस्ते न प्रयोजकः ।

स्यादनाप्तोक्तता मात्रादप्रामाण्यं न च श्रुतेः ॥१४॥

वेद आप्त पुरुषोंके वाक्य न होनेसे प्रामाणिक नहीं यह युक्ति भी ठीक नहीं । साधारण बात यदि आप्त की कही न हो तो माननीय नहीं किन्तु श्रुति भगवद्वाक्य है । इस पर वह दलील नहीं घटती ॥१४॥

नित्यवेदस्य चानाप्त प्रणीतत्वं न दुष्यति ।

विप्रलम्भादयो दोषाविद्यन्ते पुङ्क्तिरां सदा ॥१५॥

आप्त प्रणीत न होनेकी युक्ति नित्य वेदोंके विषयमें नहीं दी जा सकती । घ्राखे आदिके दोष सदा आदमियोंकी बातोंमें पाये जा सकते हैं । वेदोंमें नहीं ॥१५॥

वेदस्या पौरुषेयत्वाद् दोषाशङ्कैव नास्तिनः ।

वेदस्या पौरुषेयत्वं कं चित्रयायिकादयः ॥१६॥

दूषयन्तीश्वरोक्तवान्मन्यमानाः प्रमाणताम् ।

पौरुषेयो भवेद्वेदो वाक्यत्वाद्भारतादिवत् ॥१७॥

सर्वेश्वर प्रणीतत्वे प्रामाण्यमपि सुस्थितम् ।

प्रामाण्यं विद्यतेनेति पौरुषेयेषु युज्यते ॥१८॥

वेदे वक्तुरभावाच्च तद्वार्तापि सुदुलभा ।

वेदस्य नित्यता प्रोक्ता प्रामाण्यानापयुज्यते ॥१९॥

वेद अपौरुषेय है । इसलिये हमको उनपर कोई शङ्का नहीं है । कुछ नैयायिक जो वेदोंको प्रमाण मानते हैं, वेदोंको अपौरुषेय नहीं मानते । वह कहते हैं कि जैसे भारतादि पुरुषोंके बने हैं ऐसेही वेद भी पौरुषेय हैं । उनको ईश्वर ने बनाया है इस लिये प्रामाणिक हैं । प्रामाणिक होने न होनेका प्रश्न मनुष्योंके वाक्पमें उठता है । वेदोंका कोई कहने वाला पाया नहीं जाता । वेदोंकी नित्यता जो कही जाती है वही उनके प्रमाण होनेके लिये काफी है ॥ १६-१९ ॥

सर्वेश्वर प्रणीतत्वं प्रामाण्यस्यैव कारणम् ।

तदयुक्तं प्रमाणेन केनात्रेश्वर कल्पना ॥२०॥

यह कहना कि वेदोंका प्रमाण इनके ईश्वर प्रणीत होने पर निर्भर है ठीक नहीं है । क्योंकि ईश्वरकी कल्पना किस प्रमाणसे करते हो ? ॥२०॥

स यद्यागम कल्पस्यान्नित्योऽनित्यः किमागमः ।

नित्यश्चेत्तं प्रतीशब्ध केयं कर्तृत्वकल्पना ॥२१॥

अगर कहो कि ईश्वरकी कल्पना वेदोंसे होती है तो प्रश्न है कि वेद नित्य हैं या अनित्य । यदि नित्य हैं तो ईश्वरसे बने होनेकी कल्पना कैसे हो सकती है ।

अनित्यागमपक्षे स्यादन्योऽन्याश्रयदूषताम् ।

आगमस्य प्रमाणत्वमीश्वरोक्तयेश्वरस्ततः ॥२२॥

आगमात्सिध्यतीत्येवमन्योऽन्याश्रयदूषणम् ।

स्वत एव प्रमाणत्वमतो वेदस्य सुस्थितम् ॥२३॥

अगर वेद अनित्य है तो अन्योन्यऽश्राय दोष आवेगा, क्योंकि वेद के प्रामाणिक होनेके लिये ईश्वरका बनाया हुआ होना आवश्यक है । और

ईश्वर के अस्तित्व की सिद्धि वेदों के आश्रित है ।

इसलिये वेदों का प्रमाणत्व स्वयं ही सिद्ध है ।

धर्माधर्मौच वेदेकगोचरावित्यपिस्थितम् ।

ननुवेदं बिना साक्षात्करामलकवत्स्फुटम् ॥२४॥

पश्यन्ति योगिना धर्मं कथं वेदेकमानता ।

तदयुक्तं न योगी स्यादस्मदादिविलक्षणः ॥२५॥

यदि यह माना जाय कि धर्म और अधर्म केवल वेदसे ही मालूम होते हैं तो यह शङ्का होती है कि जब योगी लोग योग बलसे धर्म और अधर्मको हाथमें आंवलके समान स्पष्ट देखलेते हैं तो वेदोंका मान कहाँ रहा । इस पर कहते हैं कि यह आक्षेप ठीक नहीं है । योगी हमसे कुछ भी विलक्षण नहीं है । २४—२५ ।

सोपि पञ्चेन्द्रियैः पश्यन् विषयं नातिरिच्यते ।

प्रत्यक्षमनुमानाख्यमुपमानमेनन्तरम् ॥२६॥

अर्थापत्तिरभावश्च न धर्मं बोधयन्ति वै ।

तत्तदिन्द्रिययोगेन वर्त्तमानार्थबोधकम् ॥२७॥

प्रत्यक्षं नहि गृह्णाति सोऽप्यतीतमनागतम् ।

धर्मेण नित्य सम्बन्धिरूपस्याभावतः क्वचित् ॥२८॥

नानुमानमपि व्यक्तं धर्माधर्मावबोधकम् ।

धर्मादि सदृशाभावादुपमानमपि क्वचित् ॥२९॥

सादृश्यग्राहकं नैव धर्माधर्मावबोधकम् ।

सुखस्य कारणं धर्मो दुःखस्याधर्म इत्यपि ॥३०॥

अर्थापत्त्यात्र सामान्यमात्रे ज्ञातेन दुष्यति ।

सामान्यमननुष्ठेयं किञ्चातीतं तदाभवेत् ॥३१॥

वह भी पांच इन्द्रियोंसे ही चीजोंको जानता है । इससे आगे नहीं जाता प्रत्यक्ष, अनुमान उपमान, अर्थापत्ति और अभाव धर्मको नहीं बताते । प्रत्यक्ष तो इन्द्रियोंका अर्थके साथ संयोग होनेसे वर्त्तमानकी बात बत ता है । प्रत्यक्ष से भूत या भविष्यत्की बात मालूम नहीं होती । चूंकि धर्मके साथ किसी अन्य चीजका नित्य सम्बन्ध नहीं है अतः अनुमानसे भी धर्म या अधर्मका ज्ञान नहीं हो सकता । चूंकि धर्मका किसी चीजसे सादृश्य नहीं है इसलिये उपमान भी धर्म अधर्मके जाननेमें सहायक नहीं होसकता । अगर अर्थापत्तिसे यह

कहा जाय कि धर्म सुखका कारण है और अधर्म दुःखका तो ठीक है परन्तु सामान्य नियम नहीं बनाया जा सकता । और जब बात बीत गई तो उसके जाननेसे भी क्या लाभ । अर्थात् जब सुख हो गया तो जाना कि सुख धर्मके कारण हुआ तो धर्मके ऐसे ज्ञानसे क्या लाभ । २६—३१ ।

यागादयो ह्यनुष्ठेया विशेषा विधिचोदिताः ।

अभावार्थ्यं प्रमाणं न पुण्यापुण्य प्रकाशकम् ॥३२॥

प्रमाणपञ्चकाभावे तत्सदा वर्तते यतः ।

वेदैक गोचरौ तस्मादधर्माविति स्थितम् ॥३३॥

विशेष यज्ञ आदि वेदोंके कहे हुये करने चाहिये । 'अभाव' प्रमाण भी धर्म अधर्मका बोध नहीं कराता क्योंकि अभाव तभी काम करता है जब पांचो प्रमाण न करें । इसलिये सिद्ध है कि धर्म और अधर्म केवल वेदोंसे ही जाने जाते हैं ॥ ३२, ३३ ॥

वेदैक विहितं कर्म मोक्षदं नापरं ततः ।

मोक्षार्थी न प्रवर्तते तत्र काभ्यनिषिद्धयोः ॥३४॥

वेदोंमें बताये हुये कर्मही मोक्ष देने वाले हैं अन्य नहीं । इसलिये जिसको मोक्षकी इच्छा है उसे चाहिये कि काम्य और निषिद्ध कर्मोंसे बचा रहे ॥३४॥

नित्यनैमित्तिके कुर्यात् प्रयवायजिहासया ।

आत्मा ज्ञातव्य इत्यादि विधिभिः प्रतिपादिते ॥३५॥

जीवात्मनां प्रबोधस्तु जायते परमात्मनि ।

प्रत्याहारादिकं योगमभ्यस्यन् विहितक्रियः ॥३६॥

मत करण केनात्मा प्रत्यक्षेणावसीयते ।

भिन्नाभिन्नात्मकस्त्वात्मा गोवत्सद सदात्मतः ॥३७॥

जीवरूपेण भिन्नो ऽपि त्वभिन्नः पररूपतः ।

असत्स्याज जीवरूपेण सद्रूपः पररूपतः ॥३८॥

पापसे बचनेकी इच्छासे नित्य और नैमित्तिक कर्तव्योंको करना चाहिये । यह जो विधि है कि "आत्मा जानना चाहिये ।" यह ज्ञान आत्माओंको प्रत्याहार आदि योगाभ्यास तथा अन्य विहित काम करनेसे स्वयं 'मन' इन्द्रिय द्वारा प्रत्यक्ष हो जाता है । आत्मा भिन्न और अभिन्न दोनों है

और सद् और असत् दोनों हैं उसी प्रकार जैसे 'गो' का भाव जीव रूपसे भिन्न है और परमात्मा रूपसे अभिन्न । जीव रूपसे असत् है और ब्रह्मरूपसे सत् ॥३५-३८॥

शाबले यदि गोष्वेव यवा गोत्वं प्रतीयेते ।

परमात्मा त्वनुस्यूतवृत्तिजीवैऽपिबुध्यताम् ॥३९॥

जैसे चितकबरी आदि 'गौओं'में गौत्व होता है इसी प्रकार जीवोंमें भी परमात्मा ओत प्रोत समझना चाहिये ॥३९॥

त्रैयम्बकादिभिर्मन्त्रैः पूज्यो ध्येयो मुमुक्षुभिः ।

ध्यात्वैवारोपिताकारं कैवल्यंसेऽधिगच्छति ॥४०॥

मोक्षकी इच्छा रखने वालोंको चाहिये कि अम्बकादि मंत्रोंसे उसका ध्यान करें । अगर उसको 'आकार वाला' मानकर भी ध्यान किया जाय तो मोक्ष मिल जाता है ॥४०॥

परानन्दानुभूतिः स्यान्मोक्षे तु विषयादृते ।

विषयेषु विरक्तास्स्युर्नित्यानन्दानुभूतिः ।

गच्छन्त्यपुनरावृत्तिं मोक्षमेव मुमुक्षवः ॥४१॥

मोक्षमें विषय नहीं रहते और परमानन्दका अनुभव होता है । नित्यानन्दका अनुभव करनेवाले मुमुक्षु विषयोंसे विरक्त होकर मोक्षको प्राप्त कर लेते हैं जहाँसे फिर लौटना नहीं होता ॥४१॥

इति श्रीमच्छङ्कराचार्य विरचित सर्वदर्शनसिद्धान्त सङ्ग्रहे भट्टाचार्यपक्षो नाम अष्टम प्रकरणम् ।

यह श्री शङ्कराचार्य रचित सर्व दर्शन सिद्धान्त संग्रहका भट्टाचार्य पक्ष नामका आठवां प्रकरण समाप्त हुआ ।

नवां अध्याय

अथ साङ्ख्य पक्षः

साङ्ख्य दर्शन सिद्धान्तः संक्षेपादथ कथ्यते ।

साङ्ख्यशास्त्रं द्विधाभूतं सेश्वरश्च निरीश्वरम् ॥१॥

अब साङ्ख्य दर्शनका सिद्धान्त संक्षेपसे कहते हैं साङ्ख्य दो प्रकारका है ईश्वरवादी और निरीश्वरवादी ॥१॥

चक्रे निरीश्वरं साङ्ख्य कपिलोऽन्यत्पतञ्जलिः ।
कपिलो बामुदेवस्यादनन्तस्यात्पतञ्जलिः ॥२॥
निरीश्वर साङ्ख्यको कपिलने और सेश्वर
साङ्ख्यको पतञ्जलिने बनाया । कपिल बामुदेव
(विष्णु) का अवतार थे और पतञ्जलि अनन्त
(सर्प) का ॥२॥

ज्ञानेन मुक्तिं कपिञ्चो योगेनाह पतञ्जलिः ।
योगी कपिल पञ्चोक्तं तत्त्वज्ञानमपेक्षते ॥ ३ ॥
कपिल कहते हैं कि ज्ञानसे मुक्ति होती है ।
पतञ्जलि कहते हैं कि योग से, योगीको कपिलके
कहे हुए तत्त्व ज्ञानकी आवश्यकता होती है ।
श्रुतिस्मृतौतिहासेषु पुराणेषु भारतादिके ।
साङ्ख्योक्तं दृश्यते स्पष्टं तथा शैवागमादिषु ॥४॥
श्रुति, स्मृति, इतिहास, पुराण, महाभारत
आदि और शैव शास्त्रोंमें भी साङ्ख्यका वर्णन
मिलता है ॥४॥

व्यक्ताव्यक्तविवेकेन पुरुषस्यैव वेदनात् ।
दुःखद्वय निवृत्तिः स्यादेकान्तात्यन्ततो नृणाम् ॥५॥
व्यक्त और अव्यक्तकी पहचान तथा पुरुषके
ज्ञान से आदित्योंके तीन प्रकारके दुःखोंकी
एकान्त और अत्यन्त निवृत्ति होती है एकान्त
निवृत्ति कहते हैं दुःखके नियम पूर्वक नष्ट हो जाने
को; अत्यन्त कहते हैं दुःखके फिर न लौट सकने
को ॥५॥

दुःखमाध्यात्मिक चाधिभौतिक चाधिदैविकम् ।
आध्यात्मिकं मनो दुःख व्याधयः पितृकादयः ॥६॥
आधिभौतिक दुःखं स्यात् कीटादि प्राणि सम्भवम् ।
वर्षातपादि सम्भूतं दुःखं स्यादाधिदैविकम् ॥ ७ ॥
दुःख तीन तरहके हैं आध्यात्मिक आधिभौतिक
आधिदैविक । आध्यात्मिक वह दुःख है जो मन से
उत्पन्न होते हैं या फोड़े आदि रोग । जो कीड़े
आदि अन्य प्राणियोंसे होते हैं वह आधिभौतिक
हैं और जो वर्षा धूप आदिसे होते हैं वह आधि-
दैविक ॥७॥

एकान्तात्यन्ततो दुःखं निवर्त्ततात्मवेदनात् ।

उपायान्तरतो मोक्षः क्षयातिशय संयुतः ॥ ८ ॥

आत्मा के ज्ञान से दुःख सर्वथा नष्ट हो जाते
हैं, दूसरी रीति से जो मोक्ष मिलता है वह घटता
बढ़ता रहता है ॥८॥

नचौषधैर्न यगाद्यैः स्वर्गादि फल हेतुभिः ।

त्रैगुण्य विषयैर्मोक्षस्तत्त्वज्ञानाद्वैते परैः ॥ ९ ॥

मोक्ष न औषधियोंसे मिलता है न यज्ञादिसे
क्योंकि यज्ञादि केवल स्वर्ग प्राप्तिके साधन हैं । यह
सत, रज, तम इन तीनों गुणोंसे सम्बन्ध रखते
हैं । मोक्ष केवल तत्त्व ज्ञानसेही मिलता है ।
अन्यथा नहीं ॥९॥

पञ्चविंशति तत्त्वानि व्यक्ता अव्यक्तानि च ।

वेत्ति तस्यैव विस्पष्टमात्मज्ञानं भविष्यति ॥१०॥

जो आदि व्यक्त और अव्यक्त २५ तत्त्वोंके
जानता है केवल उसीको ठीक ठीक आत्मज्ञाना
होता है ॥१०॥

पञ्चविंशति तत्त्वज्ञो यत्र कुत्राश्रमे वसेत् ।

जटी मुण्डी शिखी वापि मुच्यते नात्र संशयः ॥११॥

जो २५ तत्त्वोंको जाननेवाला है उसको अवश्य
मोक्ष मिलेगा चाहे वह किसी आश्रममें क्यों न
हो चाहे जटा रखता हो, चाहे सन्यासी हो, चाहे
शिखाधारी हो ॥११॥

पञ्चविंशति तत्त्वानि पुरुषः प्रकृतिर्महान् ।

अहङ्कारश्च शब्दश्च स्पर्शरूपरसस्तथा ॥ १२ ॥

गन्धः श्रोत्रं त्वक् चक्षुर्जिह्वा घ्राणश्च वागपि ।

पाणिः पादनथा पायुरुपस्तश्च मनस्तथा ॥ १३ ॥

पृथिव्यापस्तथा तेजो वायुराकाशमित्यपि ।

सृष्टि प्रकारं वक्ष्यामि तत्त्वात्मकमिदं जगत् ॥१४॥

२५ तत्त्व यह हैं—पुरुष, प्रकृति, महत्त्व,

अहङ्कार, शब्द, स्पर्श, रूप, रस, गन्ध, श्रोत्र, त्वचा
चक्षु, जिह्वा, नाक, वाणी, हाथ, पैर, पायु (मल
त्यागने की इन्द्रिय) उपस्थ (उत्पत्ति की इन्द्रिय)
मन, पृथ्वी, जल तेज, वायु, आकाश । अब मैं सृष्टि
का प्रकार बताऊँगा । यह जगत् तत्त्वोंसे बना
है ॥१२—१४॥

(क्रमशः)

विज्ञान-परिषद् की रिपोर्ट



ज्ञान परिषद् को स्थापित हुए अब १४ वर्ष हो गये हैं देशी भाषाओं में वैज्ञानिक साहित्य निर्माणका अत्यन्त कठिन कार्य परिषद् ने अनेक कठिनाइयोंका सामना करते हुए बराबर जारी रक्खा है। यह प्रयत्न किया गया है कि सरल और सुबोध भाषामें गूढ़ वैज्ञानिक विषयोंको जनसाधारणके सामने रखकर वैज्ञानिक विषयोंमें रुचि पैदा की जाय। इस उद्देशकी पूर्ति के लिये विज्ञान मासिकपत्र प्रतिवर्ष प्रकाशित किया जाता है। विद्यार्थियोंके पढ़नेके योग्य आरम्भिक विज्ञानकी पुस्तकें निकाली गई हैं जिनका कुछ आदर भी हुआ है।

परिषद् की गत ५ वर्षोंकी अवस्थापर दृष्टि डालनेसे मालूम होता है कि पहले ३ वर्षोंमें परिषद् के काममें ढीलापन आगया था परन्तु इधर दो वर्षोंसे निरन्तर उद्योगपूर्ण परिश्रमके कारण अब अवस्था फिर सुधर गई है। राजनीतिक आन्दोलनके कारण सर्वसाधारणका ध्यान विज्ञान परिषद् की ओरसे प्रायः बिलकुल हट गया था इसलिए विज्ञानके ग्राहकोंकी संख्या बिलकुल घट गई थी और धीरे धीरे परिषद् के सभ्योंकी संख्या भी बिलकुल घट गई, आजन्म सदस्योंके अतिरिक्त थोड़े से केवल विज्ञान परिषद् के प्रेमीही सभ्य रह गये। आर्थिक कठिनाईके कारण कार्यमें शिथिलता आना स्वाभाविक ही था। फिर भी पुरानी बचतकी सहायतासे उधे ल्यों काम जारी रक्खा गया। नवम्बर १९२३ में अवस्था यह थी कि परिषद् की पुरानी बचतमेंसे ६००) रुपया घाटेका अदा किया गया। जनताके लाभके लिए परिषद् की ओरसे सरल और सुबोध भाषामें वैज्ञानिक विषयोंपर व्याख्यान समय समयपर दिये जाया करते थे परन्तु इन सभाओंमें इतनी कम उपस्थिति होती थी कि इन व्याख्यानोंका प्रबन्ध बिलकुल निरर्थक समझा गया।

सितम्बर सन् १९२४ में (परिषद् का वर्ष प्रति सितम्बरमें समाप्त होता है) भी परिषद् की अवस्था सन्तोषजनक न थी। व्याख्यान बन्द ही हो चुके थे। पुस्तकोंकी विक्री अत्यन्त मन्द थी। केवल विज्ञान जैसे-तैसे निकाला जाता था परन्तु इसकी भी अवस्था आर्थिक कठिनाइयोंके कारण बहुत ही बुरी थी। विज्ञानके ग्राहकोंकी संख्या निरन्तर घटती जाती थी और दूसरी ओर परिषद् के सभ्योंकी संख्या भी घटती-की ओर ही थी।

परिषद् के कार्यकर्त्ताओंको डर था कि शायद विज्ञानका प्रकाशनभी बन्द करना पड़े। परन्तु जो काम इतने वर्षोंसे अनेक कठिनाइयोंके झेलते हुए परिषद् ने अबतक किया था उस सबका एकदम अन्त हो जाना देशके लिए और देशी भाषाओंमें वैज्ञानिक साहित्य-निर्माणके लिए अत्यन्त हानिकर होता। कार्यकर्त्ताओंने यह सोचा कि यदि परिषद् का काम अब बन्द हो गया तो दूसरी संस्थाका निर्माण भविष्यमें अत्यन्त कठिन होगा और कमसे कम १०—१५ वर्षोंके लिए साहित्यकी उन्नति बिलकुल रुक जायगी। उधर विज्ञान परिषद् के उद्देश्योंकी पूर्ति के दिन पास दिखलाई पड़ते हैं। क्योंकि शिक्षाका प्रबन्ध हिन्दुस्तानी मंत्रीके हाथमें था और शिक्षा संस्थाओं जैसे विश्वविद्यालयों तथा इन्टरमीडिएट और हाईस्कूल बोर्डका प्रबन्ध भारतीय शिक्षकोंके हाथमें था। यह आशा करना उचित ही था कि अब हिन्दी और उर्दू भाषाओंमें लिखी हुई वैज्ञानिक पुस्तकोंकी माँग अवश्यही बढ़ेगी। विज्ञान परिषद् के कार्यकर्त्ताओंमेंसे अधिकांश इन शिक्षा संस्थाओंसे सम्बन्ध रखनेवाले सज्जन हैं। इसलिये यह उचित समझा गया कि एक बार परिश्रम करके परिषद् को फिरसे सुदृढ़ संगठन द्वारा जनतासे सहायताकी याचना करनी चाहिए।

इन्टरमीडिएट बोर्डमें भी यह प्रश्न उपस्थित हुआ कि हाई स्कूल और इन्टरमीडिएटमें शिक्षाका माध्यम हिन्दी और उर्दू हों। निश्चय था कि इस आन्दोलनके फल स्वरूप २—४ वर्षोंमें हिन्दुस्तान

भाषाओंमें वैज्ञानिक पुस्तकोंको माँग प्रबल हो जायगी और यदि इस समय विज्ञानपरिषद् इस कामको करने के लिए जीता जायता न हुआ या जीते हुए भी इस कामको न कर सका तो विज्ञानपरिषत्का १० वर्षोंका काम बिल्कुल निष्फल हो जायगा। अक्टूबर १९२४ से उद्योग आरम्भ हुआ।

अप्रैल १९२५ तक परिषद् के लिए बड़ी कठिनाई के दिन थे निरन्तर जीवन मरणका प्रश्न सामने था। कार्यकर्ताओंने निश्चय कर लिया था कि अपनी समस्त शक्तियोंको लगाकर भी जहाँतक हो सकेगा परिषत्को सुव्यवस्थित ढंगसे चलनेकी आयोजना करेंगे परन्तु अभीतक जनताकी सहायता और सहायता मिलना नहीं आरम्भ हुई थी। गवर्नमेण्ट ६००) २० वार्षिक सहायता विज्ञानके प्रकाशनके लिए देता थी इसी अवलम्बपर विज्ञानको चजाना पड़ता था, क्योंकि ग्राहकोंकी संख्या इतनी कम थी कि प्रायः १०००) रुपये वार्षिकका घाटा विज्ञानके प्रकाशनमें हुआ करता था, अक्टूबर सन् २४ से मार्च सन् २५ तक परिश्रम करनेपर भी अवस्था सन्तोषजनक नहीं थी। परन्तु निराशाकी मात्रा कम अवश्य हो चली थी। उस समयकी कठिनाइयोंके परिषद्की काउन्सिलके सामने १० अप्रैल सन् २५ के अधिवेशनमें मंत्रीने उपस्थित किया था। विज्ञान ६ महीने पिछड़ा हुआ था अर्थात् सितम्बर १९२४ का अङ्क अप्रैल १९२५ में प्रकाशित हुआ जब अप्रैल का अङ्क निकलना चाहिये था। इम्प्रूवमेण्ट ट्रस्टने सूचना दे दी थी कि १६८८) रुपया परिषत् तुरन्त इम्प्रूवमेण्ट ट्रस्ट को देदे नहीं तो जमीनके मूल्यका ७००) रुपया जो ट्रस्टको दिया जा चुका था जब्त हो जायगा। छपाई और कागजका रुपया अदा करना था उसके भी तकाजे हो रहे थे। कुछ पुस्तक परिषद्ने नये उद्योग और उत्साहकी धुनमें प्रकाशित कर दी थीं। इनका प्रकाशित करना भी आवश्यक ही था अन्यथा शायद आर्थिक कठिनाईका ख्याल करते हुए इतना बोझ परिषत्पर लादना बुद्धिमानी न होती। विज्ञान प्रवेशिका भाग २, सुवर्णकारी, चुम्बक, और क्षयरोग नामक पुस्तकें वि ६ चुकी थीं।

इनकी कुछ माँग फिर हो चली थी इसलिये दूसरा संस्करण निकालना परम आवश्यक था। वर्षा और वनस्पति, मनोरंजक रसायन, और सूर्य-सिद्धान्त भाग १ प्रकाशित करना ही पड़ा। क्योंकि लेखोंके रूपमें यह पुस्तकें विज्ञानमें प्रकाशित हो रही थीं। इनके लेखकोंकी भी इच्छा यही थी कि यह पुस्तकार प्रकाशित हो जायें। तथा यह देखा गया कि थोड़ेसे खर्चसे ही यह सब कौटिकी सुन्दर पुस्तकें प्रकाशित हो जायेंगी। इन सब पुस्तकोंकी छपाई और कागजके दाम देने थे। एक कठिनाई और थी। श्री० पं० सुधाकर द्विवेद की लिखी हुई समीकरणमीमांसा नामक पुस्तक प्रकाशित करनेका भार विज्ञान परिषद् अपने ऊपर ले चुका था। इसके लिये गवर्नमेण्टने आधा खर्चा १२५० परिषद्को दिया था। किताब छप रही थी। इसकी छपाई कागज इत्यादिका भी खर्च देना था। यह कठिनाई भी अनिवार्य थी। इन्हीं दिनों अस्वस्थ होनेके कारण प्रोफेसर गोपाल स्वरूप भार्गवने विज्ञानके सम्पादनका कार्य छोड़ दिया। कई वर्षोंसे बड़ी योग्यता तथा प्रेमपूर्ण त्यागसे उन्होंने विज्ञानका सम्पादन किया था। इस समय परिषत्को दूसरा योग्य सम्पादक मिलना कठिन था। कौंसिल केवल इतना ही निश्चय कर सकी कि मन्त्री गण किसी प्रकार कोई प्रबन्ध अपने अधिकारसे थोड़े दिनोंके लिए कर लें अथवा स्वयं सम्पादन करें।

अब यह बतलाना है कि सब कठिनाइयों धीरे-धीरे दूर हो गईं। इस वर्षका इतिहास आशापूर्ण उन्नतिका इतिहास है। विज्ञान अब समयसे निकलता है। ६ महीनेकी कमी पूरी कर दी गई है। विज्ञानकी छपाई और कागज आदिका खर्चा अक्टूबर सन् १९२६ तककी संख्याका अदा कर दिया गया है। पहले जिन पुस्तकोंकी छपाईकी आयोजनाका वृत्तान्त बतलाया गया है वह सब प्रकाशित हो गई हैं और उनकी छपाई इत्यादिका खर्चा भी दिया जा चुका है। विज्ञान-प्रवेशिका भाग १ तीसरा संस्करण भी प्रकाशित किया गया है। तथा उसकी छपाई इत्यादिका खर्चा भी दिया जा चुका है। सूर्य सिद्धान्त दूसरे और तीसरे भाग प्रकाशित किये

गये हैं। गणितकी महत्वपूर्ण पुस्तक निर्णायक नामक छपाई गई है। इन सबका खर्च दिया जा चुका है।

विज्ञान परिषद्के भवनके लिये जिस जमीनका मूल्य इम्प्रूवमेण्ट ट्रस्टको देना था, वह भी दिया जा चुका है। (१६८८) रुपये देनेपर अब जमीन ही लिखा-पढ़ी परिषद्के नाम हो चुकी है। विज्ञानके सम्पादनका कार्य अप्रैल सन् २५ से श्रीमान् प्रोफेसर ब्रजराजजी कर रहे थे। कौंसिलने उन्हींको विज्ञानका सम्पादक नियुक्त करके पूर्ण भार उन्हींको दे दिया है। विज्ञानका सम्पादन सुचारु रूपसे हो रहा है। विज्ञान समय पर पाठकोंके पास पहुँच जाता है। समीकरणमीमांसा नामक पुस्तकका एक भाग जिसमें ४४८ पृष्ठ हैं छप चुकी है। डा० गणेशसाहसे भूमिका मिलनेपर प्रकाशित हो जावेगी। इसकी भी छपाई और कागजका खर्च अदा हो चुका है।

परिषद्को स्थायीरूप देनेके लिये दो बातें मुख्य जान पड़ीं। एक तो यह कि परिषद्का भवन बनवा दिया जाय और दूसरे आजन्म सभ्योंकी संख्या इतनी काफ़ी हो जाय कि आगेके लिये सभ्योंकी संख्यामें घटती-बढ़तीके कारण परिषद्के स्थायीपनमें किसी तरहका परिवर्तन न होने पावे।

इस समय भवन बन रहा है जिसमें २५०० रुपयेके खर्चका अन्दाजा है। इसमेंसे १००० रुपया तुरन्त खर्च होगा। जो इस समय एकत्र हो गया है। थोड़ा-सा आवश्यक भाग बहुत जल्द बनकर तैयार हो जायगा और परिषद्का दफ्तर तथा गोदाम उसीमें चला जायगा। इधर कई वर्षोंसे प्रकाशित पुस्तकोंकी संख्या बढ़नेके कारण बड़ी कठिनाईका सामना हो रहा था। अब अपना गोदाम हो जानेसे यह कठिनाई भी दूर हो जायगी।

यह प्रयत्न करनेपर कि परिषद्के प्रेमी आजन्म सदस्य हो जायें। अत्यन्त उत्साहपूर्ण उत्तर मिले हैं। इस समय आजन्म सभ्योंकी संख्या २२ है। अब पूर्ण विश्वास है कि अपना भवन और इतने स्थायी सदस्य हो जानेपर विज्ञान परिषद्की उपयोगिता वर्षों तक जारी रहेगी।

कठिनाइयाँ बहुत थीं परन्तु मुझे आज यह सूचना देते अत्यन्त हर्ष है कि अब सब कठिनाइयाँ दूर हो गई हैं। अब यह विश्वास हो रहा है कि परिषद् बहुत वर्षोंतक लाभप्रद कार्य करता हुआ वज्ञानिक साहित्य निर्माण तथा ज्ञानके प्रसार द्वारा देश और समाजकी सेवा कर सकेगा।

गवर्नमेण्ट ने ६०० रु० वार्षिक देकर परिषद्को विज्ञानके प्रकाशन में बड़ी सहायता दी। इसके लिए हम गवर्नमेण्टको धन्यवाद देते हैं और आशा करते हैं कि हमारे उद्योग और कार्यको देखकर गवर्नमेण्ट हमको और अधिक सहायता देगी। हमें यह भी विश्वास होता है कि प्रार्थना करनेपर भवन निर्माण के लिए भी गवर्नमेण्टसे सहायता मिल जायगी।

अब जनतासे हमको सहायता मिलनी चाहिए। और सहायता माँगनेका अब हमको अधिकार भी है क्योंकि जितना अच्छा काम किया गया है वह बिना जनता की सहायता के अधिक उन्नत अवस्था को नहीं पहुँच सकता और यदि जनताका ध्यान हमारे उपयोगी कामकी ओर न गया तो बहुत संभव है कि जो काम इस समय हो रहा है वह फिर शिथिल हो जाय।

अन्तमें मुझे उन सब सज्जनोंको हार्दिक धन्यवाद देना है जिन्होंने कठिनाईके समयमें अपने उत्साहको भंग नहीं होने दिया और अपना प्रेमपूर्ण सहानुभूति तथा त्यागपूर्ण परिश्रमसे परिषद्को सहायता पहुँचाई है।

मंत्री

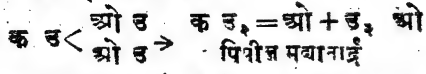
मध्य

(ले० श्री सत्य प्रकाश बी० एस० सी० विशारद)

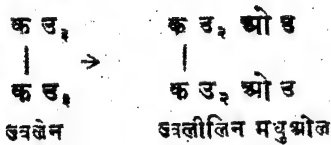


पूक्त विषययोगियों के एक या कई उद्जनके स्थानमें लवणजन परमाणुओंके संस्थापित करनेसे इनके लवणजन यौगिक बनते हैं जैसा कि पहले कहा जा चुका है। यदि उद्जनोंको उदोषिल मूल-ओड'से स्थापित करें तो जो यौगिक बनेंगे उनके मध्य कहेंगे, लवणजन

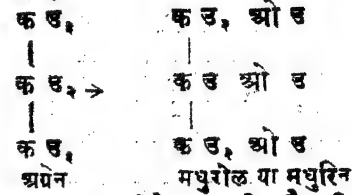
यौगिकोंका वर्णन करते हुए कहा गया है कि एक कर्बनसे कई लवणजन परमाणु संयुक्त हो सकते हैं जैसे दारौलिन हरिद, क_२ उ_२ ह_२, में। पर यह ध्यान रखना चाहिये कि एक कर्बन से एक से अधिक उदौषिल मूल ओ_३ संयुक्त नहीं हो सकता है। इसका कारण यह है कि दो उदौषिल मूल बहुत शीघ्रतासे जलके अणु. उ_२ ओ_३ पृथक् कर देते हैं—



पर यदि उद-कर्बनमें दो कर्बनके परमाणु हों तो उन दोनोंसे अलग अलग एक एक उदौषिल मूल संयुक्त हो सकता है—



जिस यौगिकमें एक उदौषिल मूल होगा उसे एक-उदिक यौगिक कहेंगे। इस प्रकार क_२ उ_२ ओ_३ उ_२ दारौल मद्य; क_२ उ_२ ओ_३ उ_२ उवलील मद्य आदि एक उदिक मद्य हैं। जिसमें दो उदौषिल मूल होंगे उसे द्वि-उदिक मद्य कहेंगे। उवलीलिन मधुओल क_२ उ_२ (ओ उ)_२ द्विउदिक मद्य है। मधुरोल या मधुरिन त्रि-उदिक मद्य है—



अब हम बारी बारीसे एक-; द्वि-और त्रि-उदिक मद्योंका वर्णन देंगे। नीचेकी सारिणीमें कुछ एक उदिक मद्य दिये जाते हैं। इनका सामान्य सूत्र क_२ उ_२ न + २ ओ है।

एक-उदिक मद्य

मद्य	सूत्र	कथनांक	वि० गुरुत्व
दारौल मद्य	क उ _२ (ओ उ)	६६°	०.८१२
उवलील मद्य	क _२ उ _२ (ओ उ)	७८°	०.८०६
अम्रील मद्य	क _२ उ _२ (ओ उ)		
प्रथम	क उ _२ क उ _२ क उ _२ (ओ उ)	६७°	०.८०४
द्वितीय	क उ _२ क उ (ओ उ) क उ _२	८१°	०.७८६
नवनीतील मद्य	क _२ उ _२ (ओ उ)		
सामान्य प्रथम	क _२ उ _२ क उ _२ क उ _२ (ओ उ)	११७°	०.८१०
सामान्य द्वितीय	क _२ उ _२ क उ (ओ उ) क उ _२	१००°	—
प्रथम सम नवनीतील	(क उ _२) _२ क उ _२ (ओ उ)	१०७°	०.८०६
तृतीय	(क उ _२) _२ क (ओ उ) क उ _२	८३°	०.७८६
केलील मद्य	क _२ उ _२ (ओ उ)		
सामान्य प्रथम	क _२ उ _२ (क उ _२) _२ क उ _२ (ओ उ)	१३८°	०.८१५
सम नवनीतील कर्विनोल	(क उ _२) _२ क उ क उ _२ क उ _२ ओ उ	१३१°	०.८१०
द्वितीय नवनीतील कर्विनोल	क उ _२ क उ (क _२ उ _२) क उ _२ ओ उ	१२८°	—
दारौल अम्रील कर्विनोल	क _२ उ _२ क उ (ओ उ) क उ _२	११९°	—
दारौल सम अम्रील कर्विनोल	(क उ _२) _२ क उ क उ (ओ उ) क उ _२	११२°	—
द्वि उवलील कर्विनोल	क _२ उ _२ क उ (ओ उ) क _२ उ _२	११७°	—
द्वि दारौल उवलील कर्विनोल	(क उ _२) _२ क (ओ उ) क _२ उ _२	१०२°	—

अप्रिल, नवनोतील और केलील मयों की बड़ी भारी संख्या ऊपर दी हुई है। इस समरूपताका कारण बिल्कुल वही है जो लवणजनन यौगिकोंमें था कर्बन एक दूसरेसे बड़ी भिन्नतासे संयुक्त होते हैं जिसके कारण एकही सूत्रके कई यौगिकोंका होना सम्भव है।

दारील मय, क उ३ ओ उ

संस्कृतमें दारु शब्दका अर्थ 'लकड़ी' है। सं० १७१८ वि० में राबर्ट वायल नामक वैज्ञानिकने दारीलमयको लकड़ीके स्रवणसे प्राप्त किया था। और यही विधि आजकल भी कुछ परिवर्तनोंके साथ उपयोग में लायी जाती है। लकड़ीका जब भस्मक स्रवण (Destructive Distillation) किया जाता है तो चार पदार्थ मिलते हैं—१. जलनशील वायव्य, २. तीव्र अम्लीयद्रवस्रव, ३. तारकोल और ४ अवशिष्ट लकड़ीका कोयला। इस प्रक्रियाको लोहेके बड़े बड़े भपकोंमें करते हैं। तीव्र अम्लीयद्रवके स्रवमें दारील मय होता है। इसके साथ साथ सिरकाम्ल सिरकोल और दारील सिरकेत भी विद्यमान रहता है। इसमें चूना डालनेसे सिरकाम्ल खटिक सिरकेतमें परिणत हो जाता है। उड़नशील दारीलमय और सिरकेत स्रवमें से साधारण गीत से स्रवित कर लेते हैं। चूनाके साथ आंशिक स्रवण करनेसे दारील मय और सिरकोन भी पृथक् किये जा सकते हैं।

शुद्ध दारील मय इस प्रकार बनाते हैं। ७५ ग्राम साधारण मयको ५० ग्राम अनार्द्र खटिक हरिदके साथ मिलाकर वाष्पकुंडी पर गरम करो। उलटा भपका लगा देना चाहिये। ठण्डाहोने पर ख ह_२ + ४ क उ_३ ओ उ के रवे प्राप्त हो जावेंगे।

इन रवोंको गरम करनेसे शुद्ध दारील मयकी वाष्पें निकलेंगी। दारील मयका क्वथनांक ६६° है। यह जलनशील है और नीली ज्वालासे जलता है। यह रंगोंके व्यापार में, वार्निश आदिके घोल बनानेके काममें आता है। ज्वलील मय और दारील मयका मिश्रण 'दारीलित-शराब' के नामसे प्रसिद्ध है।

ज्वलील मय क_२ उ_२ ओ उ

जब दाक्षशर्करा या साधारण गन्नेकी शर्कराके घोलमें यीस्ट नामक खमीरकीटाणु छोड़ा जाता है तो कुछ समयके उपरान्त घोरमें फसूकर लगता है और ऐसा प्रतीत होता है कि यह उबल रहा है। पर ताप मापकसे यदि परीक्षाकी जाय तो तापक्रम में कुछ भी वृद्धि प्रतीत नहीं होगी। इस प्रक्रियाको 'खमीरण' कहते हैं। इसका कारण यह है कि शर्करा खमीर कीटाणुके प्रभावसे ज्वलील मय, क_२ उ_२ ओ उ, में परिणत हो रही है और साथही साथ कर्बनद्वि-ओषिद गैस, क ओ_२, भी जनित हो रही है—इस गैस के निकलनेके कारणही घोलमें फसूकर उठता मालूम होता है। लवाशिये नामक फ्रेंच वैज्ञानिकने सबसे प्रथम इस प्रक्रिया का अध्ययन किया था।

$$\text{क_२ उ_२ ओ_२ = २ क_२ उ_२ ओ + २ क ओ_२}$$

दाक्षशर्करा ज्वलीलमय कर्बनद्विओषिद

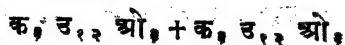
प्रयोगः—कांचकी एक बड़ी कुप्पीमें २०० घन. श. मी. जलछो और उसमें १० ग्राम दाक्षशर्करा घोलदो। कुप्पीमें एक कागसे जिसमें एक मुंडी हुई बाहक नली भी लगी हो। बाहक नलीका दूसरा सिरा एक चंचुक (बीकर या कांचका गिलास) में जिममें स्वच्छ चूने का जल भरा हो डुबादो। घोलमें आया औसके लगभग खमीर कीटाणु छोड़दो। तापक्रम २५ - ३० के लगभग होना चाहिये, थोड़ी देरमें फसूकर उठता दिखाई पड़ेगा और बाहक नलीसे कर्बनद्वि ओषिद गैस चूनेके पानीमें बुदबुदाने लगेगी और खटिक कबनेतका अवक्षेप तलैटी में बैठने लगेगा। २४ घंटेके पश्चात् कुप्पी में मय की परीक्षा की जासकती है। कुप्पी के द्रवको उबालकर मय स्रवित किया जासकता है। ज्वलील-मयका क्वथनांक ७८° है।

गन्नेकी शर्करापर यीस्ट कीटाणु कुछ प्रभाव नहीं डालता है। बहुधा यीस्टके साथ विपर्ययेज (Invertase) कीटाणु भी होता है। विपर्ययेज कीटाणु गन्नेकी शर्कराका उद-विश्लेषण करदेता है, और

दाक्षशर्करा और फलशर्करा उद-विश्लेषण द्वारा प्राप्त होते हैं—



गन्धशर्करा



दाक्षशर्करा

फलशर्करा

यह रासायनिक प्रक्रिया या विश्लेषण जो पानी के प्रभावसे होता है उदविश्लेषण कहलाता है इस प्रकार के उदविश्लेषण के पश्चात् यीस्ट कीटाणु दाक्षशर्करा और फल शर्करा के मिश्रण पर प्रभाव डालकर कर्वनट्रि ओषिद और ज्वलील मद्य पूर्ववत् देसकता है। वे कीटाणु जो इस प्रकार की प्रक्रियाओं में प्रयुक्त होते हैं प्रेरकजीव (Enzyme) कहलाते हैं क्योंकि ये रासायनिक प्रक्रियाओं की प्रेरणा करते हैं। द्रवका उबालने या ताप क्रमको बढ़ा देनेसे प्रेरक जीव मरजाते हैं। २५°-४०° ताप क्रम इनके अधिक अनुकूल होता है। यंत्रसे देखनेपर पता चलता है कि ये प्रेरकजीव १००० इंच व्यासके गोल गोल कोष्ठोंसे मिलकर बने हुये हैं। जीवित प्रेरक-जीवके कोष्ठोंको अत्यन्त दबाव डालकर निचोड़नेसे एक प्रकारका रस प्राप्त होता है। यह रस भी प्रेरकजीवोंके समान प्रक्रियायें कर सकता है। इस रसको प्रेरणेन (Zymase) कहते हैं।

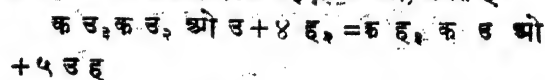
शराब का व्यापारः—शराब कई प्रकारकी बनाई जाती है। जो की शराब बनानेके लिये, इन्हे पानी में कई दिनों तक सड़ने देते हैं। जौमें माँड़ी होती है। पानीमें कई दिनों सड़नेके कारण अन्नमें विपर्ययेज नामक प्रेरकजीव उत्पन्न होजाते हैं। ये जीव माँड़ी का उदविश्लेषण करते हैं। उदविश्लेषण द्वारा शर्करा (दाक्ष) उत्पन्न होती है। थोड़े दिनों पानीमें सड़नेके उपरान्त अन्नको उच्च तापक्रम तक गरम करते हैं। ऐसा करनेसे विपर्ययेज मरजाते हैं। इसी समय यथोचित स्वाद लानेके लिये कुछ अन्य पदार्थ मिला दिये जाते हैं। इसके पश्चात् यीस्ट डाला जाता है, जो शर्कराको शराबमें परिणत कर देता है। इस शराब को भिन्न २ प्रकारसे स्रवित करनेसे बिहत्की ब्राण्डी आदि शराबें बन सकती हैं। अंगूरोंमें दाक्ष शर्करा होती है।

यह शर्करा यीस्ट आदि प्रेरक जीवों द्वारा सड़नेपर अंगूरकी शराब दे सकती है। इसी प्रकार आलू आदि-से भी शराबें बनाई गई हैं।

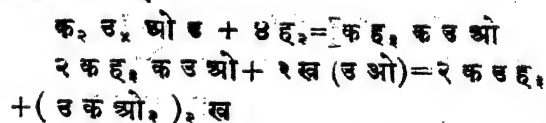
ज्वलील मद्यके गुण—यह बेरंगका द्रव है जिसका कटु स्वाद होता है। इसमें सुन्दर सुगन्ध होती है। इस का क्वथनांक ७८ श है। यह नीलो लौसे जलता है। पानीमें यह प्रत्येक अनुपातमें घुलनशील, या मिलनशील है। यदि अनाद्र तूतियें (ताम्र गन्धेत) के टुकड़ा मद्यमें डालनेसे नीला होजाय तो समझना चाहिये कि मद्यमें जल विद्यमान है। इस विधिसे मद्य में यदि थोड़ासाभी जल होगा तो पता चल जावेगा। इस मद्यकी पहिचान इस प्रकार कीजा सकती है। एक परखनलीमें थोड़ासा मद्य लो और इसमें पांशुज नैलिदमें घुला हुआ नैलिन् घोल डालो और थोड़ासा सैन्धक उदोषिद डाल दो। गरम करनेसे नैलोपिपील की गन्ध और इसके पीले रवे दिखाई पड़ेंगे। इस परीक्षाका नाम नैलोपिपील परीक्षा है।

ज्वलील मद्यकी कुछ उपयोगी प्रक्रियायें यहाँ ही जाती हैंः—

(१) हरिन् या अरुणिन्के प्रभावसे हरल, क ह, क उ ओ, या अरुणल, क रु, क उ ओ, बनते हैं—



(२) रङ्गविनाशक चूर्ण और जलके संसर्गसे मद्य हरो पिपील या छोरोफार्म देता है, जैसा गत अध्यायमें बताया गया है—



रंग विनाशक चूर्ण इस प्रक्रिया में जलके संसर्गसे हरिन् और खटिक उदोषिद, ख (ओउ), में विभाजित होजाता है। अन्तमें हरो पिपील और खटिक पिपीलेत प्राप्त होता है।

(३) मद्यके पहिचानके विषयमें कहाजा चुका है कि मद्य नैलिन् और चार (सैन्धक उदोषिद,) के संसर्ग से नैलोपिपील क उ नै, देता है।

क, उ, ओ उ + ४ नै, + ६ पांउओं = क उ नै, + उरुओ ओ पां + ५ पां नै + ५ उ, ओ

(४) उदहरिकाम्ल. उदग्रहणकाम्ल और उदैनैलिकाम्ल के संसर्गसे ज्वलील मद्य ज्वलील हरिद आदि देता है:—

क, उ, ओ उ + उ ह = क, उ, ह + उ, ओ

क, उ, ओ + उ रु = क, उ, रु + उ, ओ

क, उ, ओ उ + उ नै = क, उ, नै + उ, ओ

(५) अरुणिन् या नैलिन् लान स्फुरकी विद्यमानता में मद्यके संसर्गसे ज्वलील अरुणिद और नैलिद देते हैं।

३ क, उ, उ ओ + स्फु + ३ रु = स्फु (उ ओ), +

३ क, उ, रु ज्वलील अरुणिद स्फुराम्ल

(६) संपृक्त गन्धकाम्लके प्रभावसे मद्यसे तीन पदार्थ प्राप्त हो सकते हैं। ज्वलील उदजन गन्धेत

क, उ, उ ग ओ, २. ज्वलीलिन क, उ, और

३. ज्वलक (क, उ,) ओ

१. क, उ, ओ उ + उ, ग ओ, = क, उ, उ ग ओ, + उ, ओ ज्वलील उदजन गन्धेत।

२. क, उ, ओ उ + उ, ग ओ, = क, उ, + [उ, ओ + उ, ग ओ,] ज्वलीलिन

३. क, उ, ओ उ + उ, ग ओ, = क, उ, उ ग ओ, क, उ, उ ग ओ, + क, उ, ओ, उ = (क, उ,) ओ + उ, ग ओ, ज्वलक।

(७) संपृक्त नोषकाम्लसे यह मद्य ज्वलील नोषेत देगा—

क, उ, ओ उ + उ नो ओ, = क, उ, नो ओ, + उ, ओ ज्वलील नोषेत।

(८) पांशुज द्विरागेत और गन्धकाम्ल द्वारा गरम करनेसे इसका ओषदी करण हो जाता है और यह सिरकमद्यानाद्र में परिणत होजाता है—

क उ, क उ, ओ उ + ओ, = क उ, क ओ उ + उ, ओ (सिरकमद्यानाद्र)

मद्यकी वाष्पोंमें रक्त तप्त पररौप्यम्कातार लट कानेसे भी सिरकमद्यानाद्र प्राप्त होता है। पररौप्यम्की विद्यमानतामें मद्य वायुके ओषजनसे उपर्युक्त समी-

करणके अनुसार संयुक्त होजाता है। पररौप्यम् उत्प्रेरक का काम करता है। कृष्ण पररौप्यम् (Platinum black) की उपस्थितिमें ओषदीकरण औरभी प्रबलतासे होता है। और सिरकाम्ल प्राप्त होता है:—

क उ, क उ, ओ उ + ओ, = क उ, क ओ ओ उ + उ, ओ १ परकाम्ल

रागम् त्रिओषिद द्वारा ओषिदीकरण और भी अधिक प्रबल होता है और मद्य जोरोंसे जलने लगता है, कर्बन ट्रिओषिद और जल बन जाते हैं:—

क, उ, ओ उ + ३ ओ, २ क ओ, + ३ उ, ओ

(६) सैन्धकम् घातु ज्वनील मद्यमें धीरेधीरे घुलने लगता है और उदजन वायव्य जनित होता है। इस प्रकार सैन्धकज्वलौषिद प्राप्त होता है—

२ क, उ, ओ उ + २ सै २ क, उ, ओ सै + उ, सैन्धकज्वलौषिद

(१०) कार्बनिक अम्लोंके साथ ज्वलील मद्य संयुक्त हो कर सम्मेल ester नामक यौगिक देता है—जैसे सिरकाम्लके साथ ज्वलील सिरकेत या सिरकिक सम्मेल क उ, क. ओ. ओ. क, उ, , देता है

क, उ, ओ उ + क उ, क ओ ओ उ = सिरकाम्ल क उ, क ओ. ओ. क, उ, + उ, ओ ज्वलाल सिरकेत

इन सब प्रक्रियाओंका विशेष विस्तृत ज्ञान आगे पुस्तक पढ़नेसे स्पष्ट होजावेगा। रासायनिक प्रक्रियाओं के लिये ज्वलील मद्य अत्यन्तही उपयोगी रस है। इसका उपयोग घोलकोंके भी रूपमें बहुत किया जाता है प्राकृतिकों विविधोंसे ज्वलील मद्य जिस प्रकार बनाया जाता है, उसका वर्णन ऊपर दिया जा चुका है। ज्वलील मद्यका संश्लेषण निम्न प्रकारभी हो सकता है

१. ज्वलेन, क, उ, से—इसे पहिले ज्वलील हरिदमें परिणत करते हैं। फिर उद विश्लेषण करते हैं।

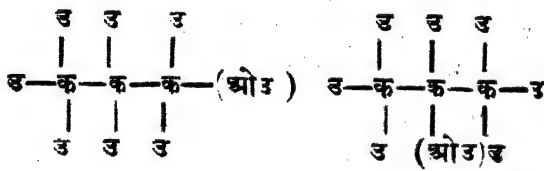
क, उ, > क, उ, ह > ओ, क, उ, ओ उ + उह

२. ज्वलीलिन और संपृक्त गन्धकाम्लको १६०० तक गरम करने से ज्वलील उदजन गन्धेत प्राप्त होता है जो पानीके साथ बालनेपर ज्वलील मद्यमें परिणत हो जाता है—

क_२ उ_१ + उ_२ ग ओ_१ = क_२ उ_२ उ ग ओ_१
 क_२ उ_२ उ ग ओ_१ + उ_२ ओ = क_२ उ_२ ओ उ +
 उ_२ ग ओ_१

अन्य मद्य

जिस प्रकार अम्रील-हरिद दो प्रकारके थे, वसी प्रकार अम्रील मद्य भी दो प्रकारके होते हैं—१. प्रथम-अम्रील मद्य, क_२ उ_१, क उ_२, क उ_३ (ओ उ) इसमें 'ओ उ' मूल द्विशक्ति—क_२ उ_१ मूल से संयुक्त है इसे प्रथम कहते हैं। २. द्वितीय अम्रील मद्य, क_२ उ_१, क उ (ओ उ) क उ_२—इसमें 'ओ उ' उ_१ शक्ति मूल त्रिशक्ति—क उ_१ से संयुक्त है। इस प्रकारके संयोगको द्वितीय कहते हैं यह समरूपता निम्न सङ्गठन से स्पष्ट हो सकती है:—



प्रथम अम्रील मद्य

द्वितीय अम्रील मद्य

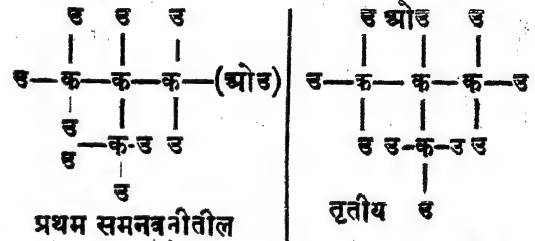
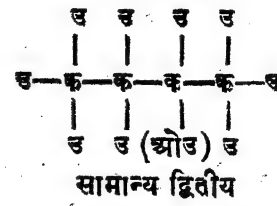
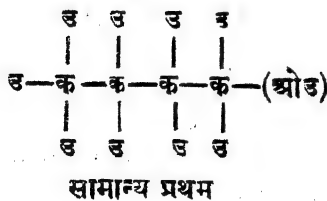
इन दोनों मद्योंके कवचानां भिन्नभिन्न हैं जैसा कि सारिणीके देखनेसे पता चल सकता है।

नवनीती मद्य, क_२ उ_१, ओ उ_२, ४ प्रकारके पाये गये हैं उनकी समरूपता भी निम्न सङ्गठनों द्वारा प्रकट की जा सकती है। नवनीतील मद्य इस प्रकार हैं।

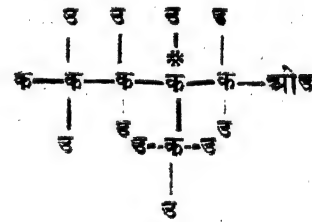
१. सामान्य प्रथम, क उ_१, (क उ_२)_२, क उ_३, ओ उ
२. सामान्यद्वितीय, क उ_१, क उ_२, क उ (ओ उ) क उ_३,
३. प्रथम समनवनीतील ^{क उ_१} क उ_२ > क उ क उ_३ (ओ उ)

४. तृतीय—क उ_१, ^{क उ_२} क उ_३ > क (ओ उ) क उ_३,

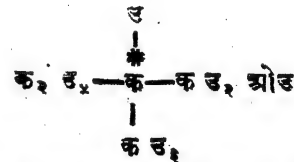
उनका संगठन इस प्रकार है।



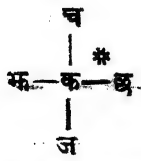
इसी प्रकार केलील मद्य भी कई प्रकारके हैं जैसा सारिणी देखनेसे पता चल सकता है। निम्नकेलील मद्य, क_२ उ_१, ओ उ, दो प्रकारके पाये गये हैं:—



इसका कारण यह है कि इसका एक कर्बन परमाणु जिसपर (⊗) चिह्न लगा हुआ है, असम सङ्गतिक है। उस कर्बनको असमसङ्गतिक कहते हैं जिसके चारों बन्ध चार भिन्न भिन्न मूलोंसे संयुक्त हों। उपर्युक्तकेलील मद्यको निम्न प्रकारभी रखा जा सकता है।



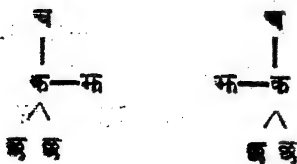
इस प्रकार क*के चारों बन्ध भिन्न भिन्न मूलों पर्याप्त—उ_१,—क उ_२, ओ उ_३,—क उ_३, और—क_२ उ_१ से संयुक्त है। सामान्यतः असमसङ्गतिक कर्बन यौगिक निम्न प्रकार सूचित किया जा सकता है।



अब प्रश्न यह है कि इस रूपके दो यौगिक किस प्रकार संभव हैं ? यह गत अध्यायमें भी कहा जा चुका है कि कर्बन के सब बन्ध एक धरातलमें नहीं हैं। ऐसी अवस्थामें उपर्युक्त यौगिक निम्नप्रकार अवकाशमें प्रदर्शित किया जा सकता है—



सं० १ में प्रदर्शित सङ्गठन और सं० २ में प्रदर्शित सङ्गठन एक ही नहीं है। सं० १ के सामने दर्पण रखा जाय तो उसकी जो प्रतिच्छाया होगी उसका रूप सं० २ का सा होगा। प्रतिच्छाया में क्या होता है ? मनुष्य का दायाँ हाथ उसकी प्रतिच्छाया में बायाँ हाथ हो जाता है और उसका बायाँ हाथ प्रतिच्छाया का दायाँ हाथ हो जाता है। इस परिवर्तन का नाम पार्श्व विपर्यय (Lateral Inversion) है यह अवस्था मनुष्य के दाहिने और बाएँ हाथकी है। दाहिने हाथ का इस्तेमाल बाएँ हाथ में नहीं पहना जा सकता है। इसी प्रकार दाहिने पैर का जूता बाएँ पैर में नहीं आता है। इसी प्रकार का सम्बन्ध उपर्युक्त सं० १ और सं० २ के संगठनों में है। एक दूसरे के ऊपर प्रत्यासन्न नहीं किये जा सकते हैं। पर यदि चारों बन्ध चार भिन्न मूर्तों से संयुक्त नहीं तो ऐसी अवस्था नहीं आ सकती है। क, च, छ, ज के इस प्रकार प्रदर्शित करेंगे।



इस अवस्थामें ये दोनों सङ्गठन एक ही हैं, क्यों कि 'च' की अपेक्षा 'क छ छ' दोनों एक प्रकार ही स्थित हैं। क छ छ एक धरातलमें है और च दूसरे धरातलमें।

प्रथम, द्वितीय और तृतीय मध्योंमें भेद—

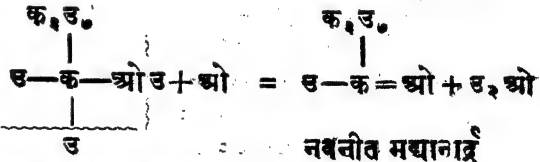
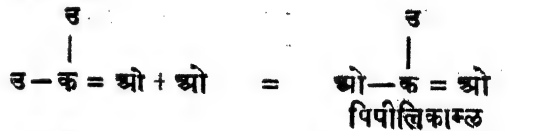
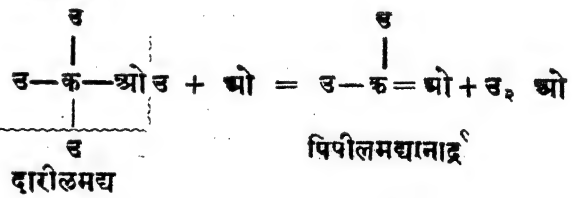
ऊपर कहा जा चुका है कि—

१. प्रथम मध्यमें—क, उ, ओ उ मूल होता है और इसका उदोषिल मूल श्रेणीके अन्तिम कर्बन से संयुक्त रहता है।

२. द्वितीय मध्यमें—क, उ, ओ उ मूल होता है और इसका उदोषिल मूल सरल श्रेणीके बीचके कर्बन से संयुक्त रहता है।

३. तृतीय मध्यमें—क, उ, ओ उ मूल होता है और इसका उदोषिल मूल उस कर्बन से संयुक्त रहता है जो अन्य तीन कर्बनों से संयुक्त है।

मध्यके ओषदीकरण करनेसे पता चल सकता है कि यह प्रथम मध्य है अथवा द्वितीय या तृतीय १, प्रथम मध्य ओषदीकरण पर २ उद्‌जनोक्ता त्याग करके मथानाद्र में परिणत हो जाता है। और ओषदीकरण करनेपर यह मथा नाद्र ओषजन का एक परमाणु और ले लेता है और अम्ल बन जाता है। यह ध्यान रहे कि उस अम्लमें कर्बन के उतनेही परमाणु होते हैं जितने मध्यमें थे।



एक तृतीय मध्य

क, उ,

उ—क = ओ + ओ = उ ओ—क = ओ

नवनीतिकाम्ल

२. द्वितीय मद्य ओषदी करण करनेपर दो उदजनों का त्याग करते हैं और ऐसा करनेसे जो पदार्थ बनता है वह कीतोन कहलाता है। यह कीतोन फिर ओषदी करण करनेपर जो अम्ल देता है। उसमें मद्य की अपेक्षा कम कर्बन परमाणु होते हैं।

क, उ,

क, उ,

क उ (ओ उ) + ओ = क ओ + उ, ओ

क, उ,

क, उ,

द्वितीय अम्लीय मद्य

द्विदारील कीतोन

क, उ,

क, उ,

क = ओ + (२)ओ, = क < ओ ओ उ

क, उ,

सिरकाम्ल

+ क ओ, + उ, ओ

इस मद्यमें तीन कर्बन परमाणु थे पर उससे उत्पन्न सिरकाम्लमें २ ही कर्बन हैं।

३. तृतीयमद्य ओषदी करण करनेसे कीतोन या अम्लोंमें विभाजित होजाते हैं। इनमें मद्य की अपेक्षा कम कर्बन परमाणु होते हैं:—

क, उ,

क, उ, —क—(ओ उ) + २ओ, =

क, उ,

तृतीय नवनीतील मद्य

क, उ,

क = ओ + कओ + २उ, ओ

क, उ,

द्विदारील कीतोन

ओषजन

(ले० श्री० सत्यप्रकाश बी. एस. सी. विशारद)

प्राप्ति स्थान



वर्त सविभागमें छठे समूह में सबसे पहला तत्त्व ओषजन है। वायुमण्डलमें ओषजन तथा नोषजन नामक दो वायु-व्योका मिश्रण है। इसमें लग-भग २१ प्रतिशतके ओषजन की मात्रा है। यह मात्रा मिश्र-मिश्र स्थानोंमें मिश्र मिश्र है।

यह कहा जाचुका है कि भूमण्डलपर तीन चौथाई पानीका भाग है। पानीमें ८ भाग ओषजनके और १ भाग उदजनका है। इससे पता चल सकता है कि सम-स्त संसारमें ओषजन किस अधिकतासे फैला हुआ है। इनकी नहीं, खनिजोंके पदार्थोंमें और वनस्पति आदि आवश्यक वस्तुओंमें यह तत्त्व अन्य धातु आदि तत्वोंसे संयुक्त पाया जाता है।

उपलब्धि

सबसे पहले स्वीडन देश निवासी रसायनज्ञ बॉले ने सं० १८२६ वि० में इस तत्त्वका अन्वेषण किया था। इसके पश्चात् प्रीस्टले नामक अंग्रेजी वैज्ञानिकने सं० १८३१ वि० में स्वतन्त्रतः इसकी खोज की। इसके प्राप्त करनेकी अनेक विधि हैं जिनमेंसे कुछका यहाँ वर्णन दिया जायगा।

(१) ओषिदोंको गरम करनेसे—प्रीस्टलेने ओषजन इसी विधिसे प्राप्त किया था। दृढ़ कॉचकी परखनलीमें थोड़ासा पारदिक ओषिद (सेदुर), पाओ, लो और उसे गरम करो। थोड़ी देरमें नलीके शीतल किनारोंसे पारदकी बूंदें लगी हुई दिखाई पड़ेंगी और ओषजन गैस निकलने लगेगी। इसीगैसकी परीक्षा इसप्रकार की जाती है। एक सींकको दीपकसे जलाओ। सींक परकी जलती हुई लपटको बुझादों पर उसमें आगकी चिनगारी रहने दी। चिनगारी संयुक्त सींकको परख नलीके मुँहके पास लाओ। यदि मुँहमेंसे ओषजन

निकल रहा होगा तो सौं क लपकके साथ जलने लगेगी। ओषजन प्रत्येक वस्तुके जलानेमें साधक होता है, पद्यपि यह स्वयं जलन शील नहीं है। इस प्रयोगमें प्रक्रिया इस प्रकार है—

$$२ पा ओ = २ पा + ओ,$$

रजत ओषिदकोभी गरम करनेसे ओषजन मिल सकता है।

$$२ र, ओ = २ र, + ओ,$$

(२) जलके विद्युत् विश्लेषणसे—उदजनका वृत्तान्त लिखते हुए यह कहा जा चुका है कि जलके विद्युत् विश्लेषणसे दो वायव्य प्राप्त होते हैं। एक उदजन और दूसरा ओषजन।

$$२ उ, ओ = २ उ, + ओ,$$

इस प्रकार प्राप्त उदजनके आयतनसे ओषजनका आयतन आधा होता है।

(३) हरेतके गरम करने से—पांशुज हरेतका वर्णन करते हुए कहा गया है कि इसके गरम करनेसे ओषजन प्राप्त होता है।

$$२ पां ह ओ = २ पां ह + २ ओ,$$

एक मोटी परख नलीमें पांशुज हरेतके रवे लो और उन्हें जोगेसे गरम करो। ३५७ श पर पांशुज हरेत पिघलने लगेगा। ३५० श तक गरम करने पर इसमेंसे ओषजनके बुदबुदे निकलने लगगे। चिनगारी संयुक्त सौं क द्वारा ओषजनकी परीक्षा की जा सकती है। नैलेन, अरुणेत, नाषेत आदि यौगिकोंकोभी गरम करनेसे ओषजन प्राप्त होसकता है। पर प्रयोग शास्त्राओंमें पांशुज हरेतकाही अधिक उपयोग किया जाता है।

पांशुज हरेतको गरम करनेपर पांशुज हरिदके साथ साथ थोड़ा सा पांशुजपरहरेतभी बनता है जैसाकि निम्न समीकरणसे स्पष्ट है—

$$४ पां ह ओ, = ३ पां ह ओ, + पां ह$$

पर और अधिक गरम करनेसे पर-हरेतभी ओषजन त्यागकर हरिदमें परिणत हो जाता है—

$$पां ह ओ, = पां ह + ओ,$$

(४) पांशुज हरेत और मांगनीज द्विओषिदके मिश्रण

को गरम करनेसे—अभी कहा जा चुका है कि ओषजन प्राप्त करनेसे लिये पांशुज हरेतको कमसे कम ३८०° श तक गरम करनेकी आवश्यकता है। इतने उच्च ताप क्रम तक गरम करने में अत्यन्त कठिनाई होनी है और समय भी अधिक लगता है। अतः पांशुज हरेतसे सरलतया थोड़ासा गरम करके ओषजन प्राप्त करनेकी विधि निकाली गई है। यह इस प्रकार है।

एक मोटी परखनलीमें पांशुज हरेतका चूर्णलो और उसमें थोड़ासा मांगनीज द्विओषिद, मा ओ, का चूर्ण मिला दो।

परखनलीमें काग लगाकर एक वाहक नली लगाओ। इस नलीका बाहरी भिरा पानीकी एक टबमें डुबोओ और उसपर गैस भरनेके बेलन पानीसे भरकर उल्टे खड़े करदो (जैसेकि उदजनके भरनेके लिये किया गया था)। परख नलीको ८ दशककी लौसे सावधानीसे गरम करो। थोड़ासा गरम करने परही ओषजन वायव्य समुचित मात्रामें निकलने लगेगा और वह बेलनोंमें भर जावेगा चिनगारी संयुक्त सौं कसे ओषजनकी परीक्षा की जासकती है जैसा विधि (१) में बताया गया है।

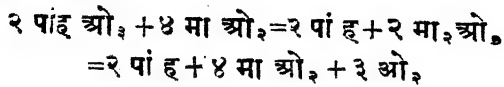
सावधानी—इस प्रयोगके करतेसमय एक सावधानी रखनेकी आवश्यकता है अन्यथा दुर्घटना होने कीआशंका है। वह यह कि मांगनीज द्विओषिदमें बहुधा पिसा हुआ कोयला मिला होता है। ऐसी अवस्थामें पांशुज हरेतके साथ गरम करने पर जोरका विस्फुटन होने लगता है। अतः पहले परख नलीमें थोड़ासा मिश्रण लेकर परीक्षा करलेनी चाहिये।

इस प्रयोगके करनेसे पता चलेगा कि मांगनीज द्विओषिदके मिला देनेसे प्रक्रिया बहुत आसानीसे थोड़ा गरम करनेपरही होने लगती है। मांगनीज द्विओषिद क्या काम करता है, यह निश्चय पूर्वक कहना कठिन है। प्रक्रियाके पूर्व तथा बादके मिश्रण की परीक्षा करनेसे पता चलता है कि मांगनीज द्विओषिदमें कोई परिवर्तन नहीं हुआ है।

ऐसे पदार्थोंको जो अपनेमें बिना परिवर्तन लाये हुए किसी प्रक्रियाकी गतिके अति तीव्र कर

उत्प्रेरक कहते हैं। इस प्रकारके प्रभावका नाम उत्प्रेरण है (catalysis) है। उद्युक्त प्रक्रियामें मांगनीज द्विओषिद उत्प्रेरक है।

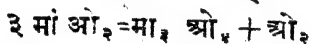
कुछ लोगोंका यह विचार है कि सम्पूर्ण प्रक्रिया इस प्रकार है—



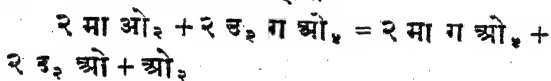
(५) पांशुज-पर-मांगनेत, पांमा ओ₂ को २४०° श तक गरम करनेसे भा अत्यन्त शुद्ध ओषजन प्राप्त हो सकता है। ऐसी अवस्थामें प्रक्रिया द्वारा पांशुजमांगनेत पर मा ओ₂ भी बनता है—

२ पां मा ओ₂ = मा ओ₂ + मा ओ₂ + ओ₂
गर्म करनेके पश्चात् बचे हुए चूनेमें पानी डालनेसे हवा घोल प्राप्त होगा जो मॉनेतकी उत्पत्तिका सूचक है।

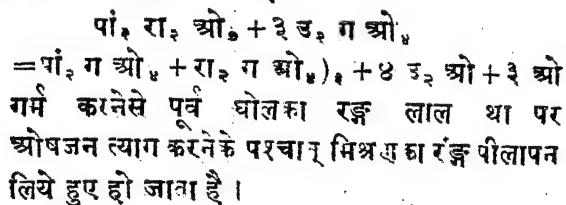
मांगनीज द्विओषिद अकेलेकेभी अगर खूब गरम किया जाय तो ओषजन मिल सकता है—



पर इसे तीव्रगन्धकामुके साथ गरमकरनेसे ओषजन और आसानीसे प्राप्त होगा—



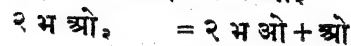
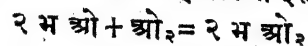
(६) पांशुजद्विरागेत पां₂ रा ओ₂ को तीव्र गन्धकामुके साथ गरम करनेसे भी ओषजन प्राप्त हो सकता है—प्रक्रिया इस प्रकार है—



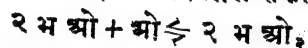
(७) वायुने ओषजन प्राप्त करने की विधि—व्यापारिक मात्रामें ओषजन प्राप्त करनेके लिये वायुका सहारा लिया जाता है क्योंकि इसमें इस तत्वका इतना कोष विद्यमान है कि वह कभी समाप्त ही नहीं हो सकता। इस कामके लिये बहुत किसी उचित पदार्थको वायुमें गरम करते हैं। ऐसा करनेसे यह पदार्थ वायुके ओषजनसे संयुक्त होकर ओषिद बनाता है। अन्य परिस्थि-

तियोंमें गरम करनेपर यह यौगिक शुद्ध ओषजन त्याग देता है जो संचित कर लिया जाता है।

सं० १८५९ वि० तक जिन-विधि से ओषजनका व्यापार होता था। इस विधिमें भार-ओषिद, भ ओ₂, को साधारणरक्त तप्त अवस्थातक गरम करते हैं। ऐसा करने से यह वायुसे ओषजन ग्रहण करके भार-पर ओषिद, भ ओ₂, परेणत हो जाता है। इसको फिर खूबरक्त तप्त करते हैं और यह ओषजन त्याग देता है जो संचित किया जा सकता है प्रक्रिया इस प्रकार है—



इस प्रकार समीकरणोंसे सिद्ध है कि यह प्रक्रिया विपर्ययेय है, इसको इस प्रकार लिख सकते हैं—



किसी एक तापक्रमपर यह प्रक्रिया बायीं ओरसे दाहिनी ओर को जाती है। फिर दूसरे तापक्रमपर दाहिनी ओरसे बायीं ओरको इसमें लाभ यह है कि थोड़ेसे भार-ओषिद को बार बार उपयोगमें ला सकते हैं।

भिन्न तापक्रमोंके उपयोग करने के स्थानमें बहुधा प्रयोग इस प्रकार किया जाता है—भार-ओषिदके ऊपर अधिक दबाव के वायुको प्रवाहित करके गरम करते हैं। इस प्रकार भार ओषिद ओषजन लेकर पर-ओषिद बन जाता है। वायुमें नैष जन शेष रह जाता है जिस पम्प द्वारा खींच कर अलग कर दिया जाता है। इसके बाद दबावको पम्पसे अति-क्षीण कर देते हैं। ऐसा करनेसे भार-पर-ओषिद उसी तापक्रमपर ओषजनका विसर्जन कर देता है। इसे गैसके बड़े बड़े मजबूत लोहेके पीपोंमें भर लेते हैं। इन पीपोंमें ओषजनका दबाव बहुत अधिक रक्खा जाता है।

आजकल ओषजनका व्यापार इस विधिसे नहीं होता है। अब इस कामके लिये पड़ने सम्पूर्ण वायुको द्रवीभूत कर लेते हैं। द्रव ओषजनका क्वथनांक -१८०.८° श है और द्रव नैषजनका क्वथनांक -१८५.७° श है द्रववायुको धीरे धीरे वाष्पीभूत होने देते हैं। नैषद,

जन पहले वाष्पीभूत होने लगता है। इसकी वाष्पोंको पृथक् कर लेते हैं। द्रव ओषजन शेष रह जाता है जो बाजारोंमें द्रवावस्थामें ही बेचा जा सकता है।

ओषजन के गुण

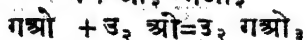
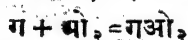
यह बेरङ्गका स्वाद तथा गन्ध रहित वायव्य है। यह वायु की अपेक्षा कुछ भारी है। इसका अपेक्षित घनत्व 1.0853 (वायु = १) है। इसका परमाणु भार १६ और अणु भार ३२ है। एक लीटर ओषजन का सामान्य भार 1.428 ग्राम है।

द्रव ओषजन का रङ्ग कुछ पीलापन दिये हुए नीला होता है। इसका क्वथनांक -183.00° श है और इस तापक्रम पर इसका घनत्व 1.181 है ओषजनका विपुलताक्रम -182.5° और विपुलद्राव 40.2 वायुमंडल है। यह अत्यंत चुम्बकी होता है।

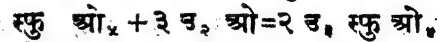
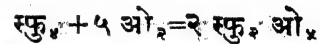
यदि द्रव ओषजनको द्रव उदजनमें रखकर ठण्डा किया जाय तो यह ठोस हो जाता है। ठोस ओषजन नीले रंगका होता है। ओषजनका द्रिमांक 12 मि. मी. दबाव पर -19 श है। और -25.2° तापक्रम पर इसका घनत्व 1.428 है।

पदार्थों का ओषजन में जलना

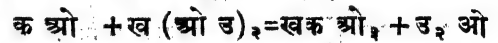
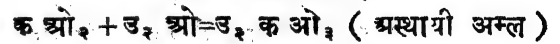
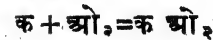
ओषजन पदार्थों के जलनेमें साधक होता है यद्यपि यह उदजनके समान स्वयं नहीं जलता है। एक चमचेमें थोड़ासा गन्धक लेकर पिचलाओं और उसे जलाकर ओषजनके बेलनमें डालो। ऐसा करनेसे गन्धक और भी तीव्रतासे जलने लगेगा। इसकी लपक चमकदार नीली होगी। गन्धक ओषजनमें जलकर गन्धक द्विओषिद, गओ, गैस देता है जो पानीमें घुलकर गन्धसाम्ल, उ, ग ओ, बनाती है—



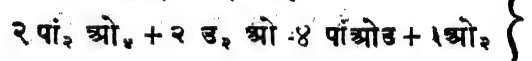
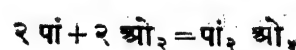
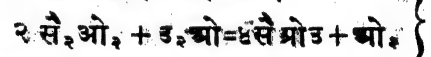
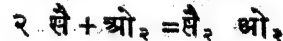
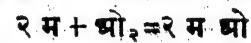
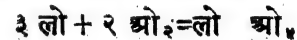
इसी प्रकारका प्रयोग स्फुरके साथ करो। चमचेमें थोड़ासा स्फुरका टुकड़ा जलाओ और इसे ओषजनके बेलनमें लगाओ। यहाँ यह अति तीव्रतासे जलने लगेगा और चमकीली सफेद रोशनी होगी। स्फुर प्रओषिदकी घनी वाष्प निकलने लगेंगी। ये पानीमें घुलकर स्फुरिकासुकी देती है। स्फुरकासुकी द्योतकपत्रसे परीक्षाकी जासकती है।—



कर्वन वायुमें बहुत धीमा जलना है पर ओषजनमें यह बहुत तीव्रतासे जलता है। जलकर यह कर्वन द्विओषिद गैस देता है जो चूनेके पानीके साथ सफेद अवक्षेप देती है—



लंदे और, मगनीमके तार, सैन्धकम्, पांशुजम् आदि धातुएँ भी ओषजनमें तीव्रतासे जलती हैं।—



सैन्धकम् ओषजनमें जलकर सैन्धकपराओषिद, सै ओ, बनाता है जो पानीमें घुलनेपर सैन्धक उओषिद परिणत होजाता है और उदजन विसर्जन करदेता है। पांशुजम् ओषजनमें जलकर पांशुज चतु-रोषिद, पां ओ, बनाता है, यह भी पानीके साथ ओषजन विसर्जन करता है।

उदजन भी ओषजनमें बड़ी तीव्रतासे जलता है। इस संयोगमें पानी उत्पन्न होता है—

पर यदि एक बड़े घड़ेमें उदजन भरा हो और उसमें एक पतली नली द्वारा ओषजन प्रवाहित करें और नलीके मुँह पर दियासलाई जलाकर लावे तो ओषजन जलने लगेगा। इस प्रकार उदजनके क्षेत्रमें ओषजन जल सकता है और ओषजनके क्षेत्रमें उदजन। अतः 'जलजशील' और 'जलनेमें साधक' ये दोनों पद सापेक्षिक हैं।

यदि उदजन और ओषजन का मिश्रण चूनेके टुकड़ेके संसर्गसे जलाया जावे तो बड़ी चमकीली सफेद रोशनी होती है।

ओषिद

लगभग सभी तत्व ओषजनसे संयुक्त हो सकते हैं। इस संयोगसे जो यौगिक बनते हैं उन्हें ओषिद कहते हैं। ओषिद तीन प्रकारके होते हैं—(अ) भस्म क ओषिद (आ) अम्लिक ओषिद (इ) परओषिद। धातुओं के ओषिद बहुधा भस्मिक होते हैं और जलके

संयोगसे ये भस्मिक उदौषिद देते हैं। भस्मिक उदौषिदोंको ही भस्म कहते हैं।

(अ) भस्मिक ओषिद—वे ओषिद भस्मिक ओषिद कहे जाते हैं जो पानीमें घुलकर भस्म बनाते हैं। ये भस्म लाल द्योतक-पत्र को नीला कर देते हैं इनके कुछ उदाहरण नीचे दिये जाते हैं—

ओषिद

उदौषिद रस्म

सैन्धक ओषिद, सै, ओ + उ, ओ = २ सै ओ उ - (कास्टिक सोडा)

पांशुज ओषिद, पां, ओ + उ, ओ = २ पां ओ उ - (कास्टिक पोटाश)

खाटिक ओषिद, ख ओ + उ, ओ = ख (ओ उ) (चूनेका पानी)

भार ओषिद, भ ओ + उ, ओ = भ (ओ उ) (भार उदौषिद)

लोहिक ओषिद, लो, ओ + ३ उ, ओ = लो, (ओ उ) (लोहिक उदौषिद)

(आ) अम्लिक ओषिद—वे ओषिद अम्लिक ओषिद कहे जाते हैं जो जलमें घुलकर अम्ल बनाते हैं। ये अम्ल नील-द्योतक पत्र को लाल कर देते हैं। इनके कुछ उदाहरण ये हैं—

ओषिद

उदौषिद (अम्ल)

गन्धक द्वि ओषिद, ग ओ + उ, ओ = उ, ग ओ (गन्धकाम्ल)

गन्धक त्रिओषिद, ग ओ + उ, ओ = उ, ग ओ (गन्धकाम्ल)

कर्वन द्विओषिद, क ओ + उ, ओ = उ, क ओ (कर्वनिकाम्ल)

नोषजन-त्रिओषिद, नो, ओ + उ, ओ = २ उ नो ओ (नोषकाम्ल)

नोषजन पंचोषिद, नो, ओ + उ, ओ = २ उ नो ओ (नोषकाम्ल)

स्फुर पंचोषिद, स्फु, ओ + ३ उ, ओ = २ उ, स्फु ओ (स्फुरिकाम्ल)

अम्लिक ओषिदोंको कभी कभी अम्लोंके अनाद्रिद भी कहते हैं। अनाद्रिदका अर्थ जलरहित है

लवण—१. भस्म ओषिद और अम्लिक ओषिदके संयोगसे जो पदार्थ बनते हैं उन्हें लवण कहते हैं

जैसे—

सै, ओ + ग ओ = सै, ग ओ - (सैन्धक गन्धित)

सै, ओ + ग ओ = सै, ग ओ - (सैन्धक गन्धित)

ख ओ + क ओ = ख क ओ - (खाटिक कर्वनेत)

२. भस्म उदौषिद और अम्लिक ओषिदके संयोगसे भी लवण बन सकते हैं; अर्थात् भस्म और अम्लके संयोगसे इस प्रक्रियामें 'जल' प्रथक होता है—

२ सै ओ उ + उ, ग ओ = सै, ग ओ + २ उ, ओ

ख (ओ उ) + उ, क ओ = ख क ओ + २ उ, ओ

भ (ओ उ) + उ, ग ओ = भ ग ओ + २ उ, ओ

३. कुछ लवण अम्ल और भस्मिक ओषिदके संसर्गसे भी बनते हैं—

ता ओ + उ, ग ओ = ता ग ओ + उ, ओ

$$८ \text{ ओ} + २ \text{ उ ह} = ८ \text{ ह}_२ + ८ \text{ ओ}$$

४. कुछ लवण धातुओं और अम्लोंके संसर्गसे बनते हैं:—

$$२ \text{ द} + २ \text{ उ}_२ \text{ ग ओ}_२ = २ \text{ द ग ओ}_२ + २ \text{ उ}_२$$

$$२ \text{ म} + ४ \text{ उ ह} = २ \text{ म ह}_२ + २ \text{ उ}_२$$

(इ) पर-ओषिद—इन यौगिकोंमें पहले ओषिदोंकी अपेक्षा कुछ अधिक ओषजन विद्यमान रहता है। इनको गरम करने पर यह अधिक ओषजन पृथक् हो जाता है और साधारण ओषिद शेष रह जाते हैं जैसे—

$$२ \text{ भ ओ}_२ = २ \text{ भ ओ} + \text{ओ}_२$$

$$३ \text{ मा ओ}_२ = ३ \text{ मा ओ} + \text{ओ}_२$$

$$२ \text{ सी ओ}_२ = २ \text{ सी ओ} + \text{ओ}_२$$

इन परौषिदों पर गन्धकाम्ल डालनेसे भी ओषजन निकलने लगता है और विसर्जित ओषिद अम्लके साथ संयुक्त होकर लवण बनाता है:—

$$२ \text{ मा ओ}_२ + २ \text{ उ}_२ \text{ ग ओ}_२ = २ \text{ मा ग ओ}_२ + २ \text{ उ}_२ \text{ ओ} + \text{ओ}_२$$

पर कभी कभी अम्लके संसर्गसे उदजन-परौषिद उ, ओ, नामक वायव्य निकलने लगता है जिसका वर्णन आगे किया जावेगा, यथा—

$$\text{भ ओ}_२ + \text{उ}_२ \text{ ग ओ}_२ = \text{उ}_२ \text{ ओ}_२ + \text{भ ग ओ}_२$$

गन्धकाम्लके स्थानमें यदि उदहरिकाम्लका उपयोग किया जाय तो हरिन् गैस जनित होती है—

$$\text{मा ओ}_२ + ४ \text{ उ ह} = \text{मा ह}_२ + २ \text{ उ}_२ \text{ ओ} + \text{ह}_२$$

उदजन-पर-ओषिद

अभी ऊपर लिखा जा चुका है कि भार-परौषिदके हल्के गन्धकाम्लके साथ संसर्ग करनेसे उदजन परौषिद, उ, ओ, नामक वायव्य निकलता है—

$$\text{भ ओ}_२ + \text{उ}_२ \text{ ग ओ}_२ = \text{भ ग ओ}_२ + \text{उ}_२ \text{ ओ}_२$$

थेनर्ड नामक वैज्ञानिकने संवत् १८७५ वि० में सबसे पहले इसे प्राप्त किया था। गन्धकाम्लके स्थानमें उदहरिकाम्लभी लिया जा सकता है।

जब सैन्धकम्काटुकड़ा शुद्ध ओषजनमें जलाया जाता है तो सैन्धक-परौषिद बनता है। यह यौगिक भी उदहरिकाम्लके साथ उदजन परौषिद देता है।

$$\text{सै}_२ \text{ ओ}_२ + २ \text{ उ ह} = २ \text{ सै ह} + \text{उ}_२ \text{ ओ}_२$$

सैन्धकम्को शुष्क कर्बनद्विओषिद-रहित वायुमें गरम करके आजकल सैन्धक परौषिद व्यापारिक मात्रामें तैयार करते हैं। २० प्रतिशतक गन्धकाम्लके घोलको बर्कमें रखकर ठण्डा किया जाता है और सैन्धक-परौषिदकी यथोचित मात्रा थोड़ा थोड़ा करके इसमें डाली जाती है। ऐसा करनेसे ग्लौबर-लवण सै, गओ, १० उ, ओ, के रवे बैठने लगते हैं।

घोलको शून्य दबावपर स्रवित करते हैं। उदजन परौषिद जलकी अपेक्षा कम उड़नशील है, इस प्रकार यह पृथक् कर लिया जाता है। इसके घोलको डाट-दार बोतलोंमें जिनमें अन्दर मोम लगा रहता है भर लेते हैं।

क्षीण दबावके अन्दर स्रवण करनेसे शुद्ध उदजन-परौषिदभी प्राप्त हुआ है।

गुण—शुद्ध उदजन परौषिद स्वच्छ चासनीदार द्रव है। थोड़ीसी मात्रामें तो यह बेरंगका प्रतीत होता है पर अधिक मात्रामें यह पानीके समान नीले रंगका दिखाई पड़ता है। नोषिकाम्लके समान इसमें गन्ध होती है। वायुमें यह बहुत शीघ्र उबलने लगता है। ६८ मि. मी. दबाव पर इसका कथनांक ८४°—८५° है और शून्य तापक्रमपर इसका आपेक्षिक घनत्व

१.४६३ है। द्योतक पत्रसे परीक्षा करनेपर पता चलता है कि इसमें तीव्र अम्लीय गुण हैं। पर इसका हल्का घोल शिथिल होता है अर्थात् यह द्योतक पत्रके रंगको नहीं बदलता है। अधेरेमें बोतलमें अच्छी तरहसे बन्द करके यह कई सप्ताह तक अविभाजित रक्खा जा सकता है। पर बोतलकी दीवारें चिकनी होनी चाहिये। यदि दीवारें खुरखुरी हैं या वह रोशनी में रक्खा गया है तो यह विभाजित होने लगता है:—

$$२ \text{ उ२ ओ२} = २ \text{ उ२ ओ} + \text{ओ२}$$

स्वर्णम, रजतम्, पररौप्यम् आदि धातुओंके चूर्ण इसका बड़े शीघ्रतासे विभाजन करते हैं।

—२२°श पर यह ठोस किया जा सकता है।

उदजन परौषिदमें हरिणके समान रंग विनाशक गुण होता है। यह बालों और अन्य चित्रकारी सम्बन्धी रंगोंके उड़ानेके काममें आता है। हरिणसे रंग विनाश करते समय उदहरिकाम्ल जनित होता है जो कभी कभी हानि पहुँचा देता है। पर उदजन परौषिद द्वारा रंग विनाश करनेमें अम्ल जनित होनेकी कोई आशंका नहीं है।

उदजन परौषिदको जलका अणु समझना चाहिये जिसके साथ एक ओषजनका परिमाण संयुक्त है। ओषजन और जलअणुका यह संयोग बहुत दृढ़ नहीं है इस कारण उदजनपरौषिदमें ओषिद कारक गुण हैं। यह ओषदीकरण करके लोहस लवणोंको लोहिक लवणोंमें परिवर्तित कर सकता है—जैसे लोहस हरिदको लोहिक हरिदमें:—

$$२ \text{ लोह२} + \text{उ२ ओ२} + २ \text{ उ ह} \\ = २ \text{ लोह२} + २ \text{ उ२ ओ}$$

इसी गुणके कारण यह सीस गन्धिदको सीस गन्धेतमें परिणत कर सकता है—

$$\text{सीग} + ४ \text{ उ२ ओ} = \text{सी ग ओ२} + ४ \text{ उ२ ओ}$$

बहुधा ऐसाभी देखा गया है कि उदजन परौषिदका एक ओषजन परमाणु अन्य यौगिकोंमें से एक-ओषजन परमाणुको खींचकर ओषजनका स्थायी अणुबन जाता है। जैसे ओषोन (Ozone) और उदजन परौषिदमें प्रक्रिया निम्न प्रकार होती है—

$$\text{उ२ ओ२} + \text{ओ२} = २ \text{ ओ२} + २ \text{ उ२ ओ}$$

इस संयोगका कारण यह है कि ओषोन और उदजन परौषिद दोनोंमें ही ओषजनका एक एक परमाणु अति निर्बलतासे संयुक्त है। इस प्रकार इस उदाहरणमें ऐसा प्रतीत होता है कि उदजन परौषिदका गुण अवकरणका भी है। यह वास्तवमें अवकरण नहीं है। इसे अवकरणाभास कह सकते हैं अवकरणाभासके उदाहरण और दिये जाते हैं। रजत-ओषिद, र२ ओ, इसके संयोगसे अवकृत हो जाता है और रजत प्राप्त होता है—

$$\text{र२ ओ} + \text{उ२ ओ२} = २ \text{ र} + \text{उ२ ओ} + \text{ओ२}$$

गन्धकाम्लकी विद्यमानतामें मांगनीज द्वि ओषिद और मांगनेत भी अवकृत होकर मांगनीज गन्धेत और ओषजन देदेते हैं—

$$\text{मा ओ२} + \text{उ२ ग ओ२} + \text{उ२ ओ२} =$$

$$\text{मा गा ओ२} + २ \text{ उ२ ओ} + \text{ओ२}$$

$$२ \text{ उ मा ओ२} + २ \text{ उ२ ग ओ२} + ५ \text{ उ२ ओ२} =$$

$$२ \text{ मा गा ओ२} + ८ \text{ उ२ ओ} + ५ \text{ ओ२}$$

इस दूसरी प्रक्रियामें यह समझ लिया गया है कि गन्धकाम्लकी विद्यमानतामें पांशुजपर मांगनेत, पां मा ओ२, परमांगनिकाम्ल उ मा ओ२ में निम्न प्रकारके परिणत हो गया है, जिसपर फिर उपर्युक्त रीतिसे उदजन परौषिदका प्रभाव पड़ता है—

$$२ \text{ पां मा ओ२} + \text{उ२ ग ओ२} = \text{पां२ ग ओ२} + २ \text{ उ मा ओ२}$$

इन सब अवकरणाभासोंमें ओषजन जनित होता है। उदजन परौषिद रजतम् और पररौप्यम्के सूक्ष्म चूर्णों द्वाराभी विभाजित हो जाता है पर इन धातुओंमें स्वयं कोई परिवर्तन नहीं होता है। ये धातु स्वयंका काम करते हैं।

समालोचना

हिन्दूसंगठन—दाम-॥ पृष्ठ संख्या ४७ लेखक—देवतास्वरूप भाई परमानन्द एम० ए० । प्रकाशक—भारत कार्यालय कानपुर ।

सुप्रसिद्ध विद्वान्, इतिहासवेत्ता और देशभक्त भाईपरमानन्दने दर्जनों महत्वपूर्ण पुस्तकें लिखकर देश की बहुत बड़ी सेवा की है । उन्हींकी सुदृढ़ लेखनीसे लिखे हुए हिन्दूसभा, कांग्रेस और चुनाव सम्बन्धी चार निबन्धोंका यह संग्रह है । पुस्तक है तो छोटी लेकिन इसके पढ़नेसे भाईपरमानन्द की दूरदर्शिता और राजनीतिज्ञता साफ झलकती है । कांग्रेस और हिन्दूसभाके संघर्षके अवसर पर इस पुस्तकको निका कर राधामोहन गोकुलजीने बड़ा कार्य किया है । चुनाव का काल बीत जानेपर भी इस पुस्तककी उपयोगिता कम नहीं हुई । प्रत्येक शिक्षित हिन्दूके मनन करने योग्य और पुस्तक वितरण करने योग्य है ।

हिन्दूपंच—साप्ताहिकपत्र वार्षिक मूल्य प्रति २) संख्या ॥ पता—मैनेजर हिन्दू पंच और बर्मन प्रेस नं० ८४ अपरचितपुर रोड कलकत्ता ।

पं० ईश्वरीप्रसाद शर्माके सम्पादकत्वमें हिन्दूपंच बड़े उत्तम ढंगसे निकल रहा है । इसके अग्रलेख, हास्य और व्यंग्य भी अच्छे होते हैं । जब तब इसका विशेषांक भी सुन्दर और सज-धजके साथ निकलता है जिसमें बड़े बड़े विद्वानोंके लेख रहते हैं । वास्तवमें यह पत्र हिन्दू-जातिको जगानेका काम कर रहा है । हम चाहते हैं कि ग्राम ग्राम में इस पत्रका प्रचार हो ।

विकास—मासिकपत्र । वार्षिक मूल्य ४) प्रति संख्या ॥२॥

विज्ञानपुर जिलेकी डिस्ट्रिक्ट कौंसिलके शिक्षा-विभागका यह पत्र श्री कुलदीप सहाय बी० ए० के सम्पादकत्वमें प्रतिमास निकलता है । बहुतसे विद्वानों के उत्तमोत्तम लेखोंसे यह पत्र विभूषित रहता है । सी० पी० प्रान्तके अध्यापकोंके लिए विशेष उपयोगी है हम हृदयसे इसकी उन्नति चाहते हैं ।

वैदिक—सन्देश—साप्ताहिक पत्र । वा० ० २॥) प्रतिसंख्या ॥

पता—सम्पादक वैदिकसन्देश अजमेर ।

राजपूताना-मालवा प्रान्तीय वैदिकधर्मप्रचारिणी-सभाका यह मुखपत्र श्रीद्वारिकाप्रसादजी सेवकके सम्पादकत्वमें हालहीमें निकलने लगा है । इसके अग्रलेख महत्वपूर्ण होते हैं । सामाजिक लेख, प्रश्नोत्तर और सामयिक समाचारभी अच्छे और मनोहर ढंगसे छपते हैं । आर्यसमाजमें ऐसे क्रान्तिकारी पत्रकी बड़ी जरूरत थी । यह आर्यसमाजकी त्रुटियोंको दूर करेगा । आशा है इसका उचित आदर और प्रचार होगा ।

सेनापति—सचित्र साप्ताहिकपत्र । वा०मू २) प्रतिसंख्या ॥॥

पता—मनेजर सेनापति नारायण प्रसाद बाबू लेन कलकत्ता ।

हाल हीमें यह पत्र निकलने लगा है । इसमें धर्म राजनीति, इतिहास, दर्शन, संगीत, वैद्यक, कृषि, व्यापार आदि सभी विषयोंपर उपयोगी लेख रहते हैं । पत्र बड़ा होनहार है । हम पं० रामगोविन्द त्रिवेदीको ऐसा सुन्दर और सस्तापत्र निकालनेके लिए बधाई देते हैं और आशा करते हैं कि इस पत्रका खूब प्रचारहोगा ।

मतवाला—साप्ताहिक पत्र वा०मू ३) प्रतिसंख्या ॥ पता—मैनेजर 'मतवाला' शंकर घोष लेन कलकत्ता ।

यह मुख्यतः समालोचनात्मक पत्र है । धार्मिक, राजनैतिक और साहित्यिक सभी लेख मार्मिक और महत्वपूर्ण होते हैं । यह हिन्दूसंगठनका जबरदस्त प्रचारक है । इसका अग्रलेख इतना मनोहर और प्रभावशाली होता है कि बार बार पढ़नेको जी चाहता है । इसके व्यंग्य और हास्यभी बड़े ही मनोरंजक और शिक्षाप्रद होते हैं । वास्तवमें यह एक क्रान्तिकारी पत्र है । सत्य और न्यायकी रक्षामें बड़े बड़े विद्वानों और नेताओंके विरुद्ध जो कुछ लिखता है वह बड़ी गम्भीरता और शिष्टताके साथ लिखता है, मर्यादाका उल्लंघन कभी नहीं करता । सत्य, न्याय, धर्म और सत्साहित्यकी रक्षा और वृद्धिही इस पत्रकामु मुख्य उद्देश्य प्रतीत होता है । इस पत्रने देशको बहुत बड़ी सेवाकी है । इसका आदरभी अवश्य हुआ परन्तु इसका प्रचार यथेष्ट रूपसे नहीं हुआ । हम महादेव-प्रसादजी सेठको इस पत्रको ऐसेसुचारु रूपमें चलानेके लिए हृदयसे बधाई देते हैं और शिक्षित पुरुषोंसे हमारा अनुरोध है कि जहाँतक इस पत्रका खूब प्रचार करें ।

सूर्य-सिद्धान्त

[गतांक से भागें]

$$\text{ज्या पूका} = \frac{\text{या } २३^{\circ}२७' \times \text{ज्या } २६२^{\circ}५६'}{\text{कोज्या } २५^{\circ}२०'}$$

$$\text{परन्तु ज्या } २६२^{\circ}५६' = -\text{ज्या } (३६०^{\circ} - २६२^{\circ}५६')$$

$$= -\text{ज्या } ६७^{\circ}१'$$

ऋणात्मक चिन्ह यह प्रकट करता है कि उदय का निकट अथवा पूका पूर्व विन्दुसे दक्षिण है। इसलिये

$$\text{ज्या पूका} = \frac{\text{ज्या } २३^{\circ}२७' \times \text{ज्या } ६७^{\circ}१'}{\text{कोज्या } २५^{\circ}२०'}$$

$$\therefore \text{लरिज्या पूका} = \text{लरिज्या } २^{\circ}२७' + \text{लरिज्या } ६७^{\circ}१' - \text{लरिज्या } २५^{\circ}२०'$$

$$= ६५६६६ + ६६६४१ - ६६५६१$$

$$= ६६०७६$$

$$\therefore \text{पूका} = १३^{\circ}५५'$$

इसीको ज्या सूर्योदय कालकी उदय ज्या या अग्रज्या भी कहलाती है। इसीकी सहायतासे सूर्योदयका विषुवकाल जानना चाहिये।

सूर्योदयका विषुवकाल—यदि गोलीय त्रिभुजके कोणोंको अ, इ, ऊ, अक्षरोंसे और इनके सामनेके भुजोंको क्रमशः आ, ई, ऊ, अक्षरोंसे प्रकट किया जाय तो गोलीय त्रिकोणमितिसे प्रकट है कि

$$\frac{\text{ऊ}}{\text{स्परे } २} = \frac{\text{ज्या } \frac{1}{2}(\text{अ} + \text{इ})}{\text{ज्या } \frac{1}{2}(\text{अ} - \text{इ})} \times \text{स्परे (आ - ई)}$$

४४ देखो Todhunter और Leathem की Spherical Trigonometry पृष्ठ ७५

सूर्यका सावन भोगांश $२६२^{\circ}५६'$ अथवा $१८०^{\circ} + ११२^{\circ}५९'$ है जिसका यह अर्थ है कि शरद संपात विन्दुसे $११२^{\circ}५६'$ पूर्व है। विषुवसंपातके उदयकालसे शरद संपातके उदयकाल तक ३७ घड़ी होती है। इसलिये शरद संपातका विषुवकाल ३० घड़ी या १८०° होता है। इस लिये यदि यह मालूम हो जाय कि शरद संपातसे $११२^{\circ}५६'$ का उदय काशीमें कितनी देरमें होता है तो इस विन्दुका भी विषुवकाल जाना जा सकता है। ऐसी दशामें चित्र ६२ के गोलीय त्रिभुज श का पू का भुज श का $११२^{\circ}५६'$, पूका $२३^{\circ}५५'$, \angle श पू का = काशीका लम्बांश $= ६०^{\circ} - २५^{\circ} २०' = ६४^{\circ}४०'$, श पू-श-क का विषुवकाल है। इसलिये गोलीय त्रिकोणमिति के ऊपर दिये हुए सूत्रके अनुसार,

$$\text{स्परे } २ \text{ श पू} = \frac{\text{ज्या } \frac{1}{2}(\angle \text{ श पू का} + \angle \text{ पू श का})}{\text{ज्या } \frac{1}{2}(\angle \text{ श पू का} - \angle \text{ पू श का})} \times \text{स्परे } \frac{1}{2}(\text{श का} - \text{पू का})$$

$$= \frac{\text{ज्या } \frac{1}{2}(६४^{\circ}४०' + २३^{\circ}२७')}{\text{ज्या } \frac{1}{2}(६४^{\circ}४०' - २३^{\circ}२७')}$$

$$\text{स्परे } \frac{1}{2}(११२^{\circ} ५६' - २३^{\circ} ५५')$$

$$= \frac{\text{ज्या } ४४^{\circ} ३३' ५}{\text{ज्या } २०^{\circ} ३६' ५}$$

$$\text{स्परे } ४४^{\circ} ३२'$$

$$\therefore \text{लरिस्परे } २ \text{ श पू} = \text{लरि ज्या } ४४^{\circ} ३३' ५ - \text{लरि ज्या } २०^{\circ} ३६' ५ +$$

$$\text{लरि स्परे } ४४^{\circ} ३२'$$

$$= ६८४२३ - ६५४६५ + ६६६२६$$

$$= १००२८७$$

$$\therefore \frac{\text{श पू}}{२} = ६२^{\circ} ४७'$$

$$\therefore \text{श पू} = १२५^{\circ} ३४'$$

किये जाय तो गोलीय त्रिकोणमिति के दो सूत्रों इस प्रकार प्रकट किये जा सकते हैं:—

$$\text{स्परे } \frac{1}{2}(\text{आ} + \text{ई}) = \frac{\text{कोज्या } \frac{1}{2}(\text{अ} - \text{इ})}{\text{कोज्या } \frac{1}{2}(\text{अ} + \text{इ})} \times \text{स्परे } \frac{\text{ऊ}}{२}$$

$$\text{स्परे } \frac{1}{2}(\text{आ} - \text{ई}) = \frac{\text{ज्या } \frac{1}{2}(\text{अ} - \text{इ})}{\text{ज्या } \frac{1}{2}(\text{अ} + \text{इ})} \times \text{स्परे } \frac{\text{ऊ}}{२}$$

इन दोनों सूत्रों के सहारे से आ और ई दोनों के मान जाने जा सकते हैं। इस प्रकार चित्र ६० के गोलीय त्रिभुज व प का से

$$\text{स्परे } \frac{1}{2}(\text{व का} + \text{का पू}) = \frac{\text{कोज्या } \frac{1}{2}(\angle \text{वपूका} - \angle \text{का व पू})}{\text{कोज्या } \frac{1}{2}(\angle \text{वपूका} + \angle \text{का वि पू})} \times$$

$$\text{स्परे } \frac{\text{व पू}}{२}$$

$$= \frac{\text{कोज्या } \frac{1}{2}(१५^{\circ}२०' - २३^{\circ}२७')}{\text{कोज्या } \frac{1}{2}(१५^{\circ}२०' + २३^{\circ}२७')} \times$$

$$\frac{\text{स्परे } ३४^{\circ}१६'}{२}$$

$$\text{कोज्या } ४५^{\circ}५६' \times \text{स्परे } १७^{\circ}६' \times$$

$$\text{कोज्या } ६६^{\circ}२३' \times$$

$$\therefore \text{लर स्परे } \frac{1}{2}(\text{व का} + \text{का पू}) = \text{लरि कोज्या } ४५^{\circ}५६' + \text{लरि}$$

$$\text{स्परे } १७^{\circ}६' \times$$

$$- \text{लरि कोज्या } ६६^{\circ}२३' \times$$

↑ रेखा Todhunter और Leathem की Spherical Trigonometry पृष्ठ ७४

= २० घड़ी ५५.७ पल

अभावस्थान्तका विषुवकाल:—जिस क्षण शरद सम्पत्त बिंदु पूर्व क्षितिजपर आवेगा उससे २० घड़ी ५५.७ पल उपरान्त सूर्य क्षितिजपर आवेगा जब इसका सायन भोगांश शरद सम्पत्तसे ११२°५९' होगा*। परन्तु वसंत सम्पत्तसे शरद सम्पत्तका विषुवकाल ३० घड़ी होता है इसलिए माघी अभावस्थान्तके सूर्योदयके समय विषुवकाल ५० घड़ी ५५.७ पल है। यह नाक्षत्र मानमें है। परन्तु सूर्योदयसे अभावस्थान्तकालका समय १४ घड़ी ४५ पल है। यह सावन मानमें है जो नाक्षत्र मानके १४ घड़ी ४७.५ पलके लगभग है। (देखो पृष्ठ ४७६)। इसलिए, विषुवकाल = ५० घड़ी ५५.७ पल सूर्योदयके समय अभावस्थान्तका नाक्षत्रकाल = १४ " ४७.५ पल

अभावस्थान्तके समय विषुवकाल = ६५ घड़ी ४३.२ पल = ५ घड़ी ४३.२ पल = ३४°१६'

विषुवकालसे बदयक्षत्र और अषा जानना:—अब यह जानना है कि जब विषुवकाल ३४°१६' है तब बदय क्षत्रका सायन भोगांश क्या है। यह चित्र ६० की सहायतासे सहज ही जाना जा सकता है जहाँ $\text{वपू} = ३४^{\circ}१६'$, $\angle \text{का व पू} = \text{परम-क्रान्ति} = २३^{\circ}२७'$ और $\angle \text{व पू का} = १८०^{\circ} \times \text{व पू द} = १८०^{\circ}$, $\text{लम्बांश} = १८०^{\circ} - ६४^{\circ}४०' = १२५^{\circ}२०'$

यदि गोलीय त्रिभुजके तीन कोण आ, ई, ऊ अक्षरोंसे और इनके सामनेके भुज क्रमशः आ, ई, ऊ अक्षरोंसे प्रकट-

* यह बात वस रीतिसे भी जानी जा सकती है जो पृष्ठ ४६१—४६४ में बतलायी गयी है।

$$= ६^{\circ} ८४' २२'' + ६^{\circ} ४८' ६'' - ६^{\circ} ५४' ६''$$

$$= ६^{\circ} ७८' ५४''$$

$$\therefore \frac{व का + का - पु}{२} = ३१^{\circ} २३'$$

$$\therefore \frac{व का + का पु = ६२^{\circ} ४६' \dots \dots \dots (१)}$$

इसी तरह, दूसरे सूत्रसे,

$$\text{स्पर्शरेखा (व का - का पु)} = \frac{उग्रा ४५^{\circ} ५६' . ५}{उग्रा ६९^{\circ} २३' . ५} \times \text{स्पर्शरेखा } १७^{\circ} ६' . ५$$

$$\therefore \text{लरिस्पर्शरेखा का - का} = \frac{\text{लरिउग्रा } ४५^{\circ} ५६' . ५ + \text{लरि}}{२}$$

$$\text{स्पर्शरेखा } १७^{\circ} ६' . ५$$

$$= \frac{\text{लरिउग्रा } ६६^{\circ} २३' . ५}{२}$$

$$= ६^{\circ} ८५' ६'' + ६^{\circ} ४८' ६'' - ६^{\circ} ६७' १३''$$

$$= ६^{\circ} ६७' ४८''$$

$$\therefore \frac{व का - का पु}{२} = १३^{\circ} २०'$$

$$\therefore \frac{व का - का पु = २६^{\circ} ४०' \dots \dots \dots (२)}$$

समीकरण (१) और (२) को जोड़नेसे,

$$२ व का = ८६^{\circ} २६'$$

$$\therefore व का = ४३^{\circ} १३'$$

और समीकरण (२) को समीकरण (१) से घटानेपर,

$$२ का पु = ३६^{\circ} ६'$$

$$\therefore का पु = १८^{\circ} ३'$$

इस प्रकार यह सिद्ध हुआ कि ऊपरके दो सूत्रोंकी सहायतासे यदि विषुवकाल ज्ञात हो तो किसी समयका उदय लग्न और अग्रा दोनों सिद्ध हो सकते हैं। इसलिये,

$$\text{अमान्तरूपान्तकालका सायन उदय लग्न} = ४४^{\circ} ४३'$$

$$\text{और उदयन लग्नकी दक्षिण अग्रा} = १८^{\circ} ३'$$

प्रष्ट १०२ में सायन लग्न $४३^{\circ} ३१'$ और प्रष्ट १०३ में उदय लग्नकी अग्रा $१७^{\circ} ३६'$ आयी है जो नवीन रीतिसे प्राप्त अंकोंसे बहुत भिन्न हैं। इसका कारण यही है कि वहां उदय लग्न अनुपातके द्वारा जाना गया है जो स्थूल है।

जब सायन लग्न $४४^{\circ} ४३'$ है तब त्रिमोन लग्न

$$= ४४^{\circ} ४३' - ९०^{\circ}$$

$$= ३६०^{\circ} + ४४^{\circ} ४३' - ६०^{\circ}$$

$$\therefore \text{अमान्तकालिक त्रिमोन लग्न} = ३१४^{\circ} ४३'$$

अमान्तकालका मध्यलग्न जानना—अमान्तकालमें जो विषुवकाल आया है उससे १५ घड़ी अथवा ६०° कम इसी समयके मध्य लग्नका विषुवकाल होगा क्योंकि विषुवद् वृत्तका जो बिंदु यामोत्तर वृत्तपर होता है वही मध्य लग्नका विषुवकाल और विषुवद् वृत्तका जो बिन्दु पूर्व क्षितिजपर होता है वही उदय लग्नका विषुवकाल होता है। परन्तु विषुवद् वृत्तके इन दोनों बिंदुओंका अन्तर १५ घड़ी या ६०° के समान होता है।

चित्र ६३ में यदि व पू को $३४^{\circ} १६'$, व का को $४४^{\circ} ४३'$ तथा यामोत्तर वृत्त और विषुवद् वृत्तके सामान्य बिन्दुको च मान लिया जाय तो च व म गोलार्थ त्रिभुज के व म का मान सहज ही जाना जा सकता है क्योंकि

$$\text{च व} = \text{च पू} - \text{व पू} = ६०^{\circ} - ३४^{\circ} १६' = २५^{\circ} ४१'$$

$$\angle \text{च व म} = २३^{\circ} २७'$$

और \angle व च म = 50° । क्योंकि यह विष्वद्वृत्त और मा-
मोसर वृत्तके बीचका कोण है, इसलिए नेपियरके पहले
नियम के अनुसार (देखो प्रष्ठ १८४),

$$\text{कोज्या } 23^\circ 20' = \text{स्पर } 44^\circ 41' \times \text{कोस्पर } 50$$

$$\text{स्पर } 44^\circ 41'$$

$$= \text{स्पर } 50$$

$$\therefore \text{स्पर } 50 = \frac{\text{स्पर } 44^\circ 41'}{\text{कोज्या } 23^\circ 20'}$$

$$\therefore \text{लरि स्पर } 50 = \text{लरि स्पर } 44^\circ 41' - \text{लरि कोज्या } 23^\circ 20'$$

$$= 10^\circ 16' 44'' - 5^\circ 56' 24'' = 10^\circ 20' 33''$$

$$\therefore \text{च म} = 47^\circ 47'$$

$$\therefore \text{सायन मध्यलग्न} = 360^\circ - 47^\circ 47' = 312^\circ 13'$$

$$= 302^\circ 23'$$

$$= 302^\circ 23'$$

यह १०३ प्रष्ठमें आये हुए सायन मध्यलग्नसे केवल १' बड़ा है। इसका यह अर्थ हुआ कि सूर्य सिद्धान्तके अनुसार जो मध्यलग्न आया है वह विलकुल ठीक है। इसका कारण यह है कि मध्य लग्न और सूर्य बहुत पास हैं यदि मध्यलग्नसे सूर्य दूर होता तो इसमें भी अन्तर पड़ता।

त्रिभोनलग्नका नतांश जानना

मध्य लग्नका नतांश सूर्य सिद्धान्तकी रीतिसे $44^\circ 41'$ आया है (देखो प्रष्ठ १०४) यह रीति बिलकुल शुद्ध है। इससे त्रिभोन लग्नकी नतांश ज्ञा या दृक्क्षेप जाननेकी जो विधि प्रष्ठ ५६३-६४में बतायी गयी है उसके अनुसार त्रिभोन लग्नका नतांश $42^\circ 12'$ होता है यदि उदय लग्नकी ज्ञा नवीन रीति से $1^\circ 23'$ मानी जाय। परन्तु यह बहुत स्थूल है। इसलिये

गोलीय त्रिभुज म ख वि (चित्र ६३) से ख वि का मान सीधे ही निकालना उचित होगा। यहाँ ख वि विचित्र लग्न या त्रिभोन लग्नका नतांश है, म ख मध्य लग्नका नतांश है और म वि मध्य लग्न और त्रिभोन लग्नका अन्तर है जो $31^\circ 48' 31'' - 30^\circ 2' 31''$ अथवा $1^\circ 2^\circ 30'$ के समान है और \angle मखि $48^\circ = 50^\circ$, इसलिए नेपियरके दूसरे नियमके अनुसार,

$$\text{कोज्या मख} = \text{कोज्या ख वि} \times \text{कोज्या मवि}$$

$$\therefore \text{कोज्या खवि} = \frac{\text{कोज्या मख}}{\text{कोज्या मवि}} = \frac{\text{कोज्या } 44^\circ 41'}{\text{कोज्या } 1^\circ 2^\circ 30'}$$

$$\therefore \text{लरि कोज्या ख वि} = \text{लरि कोज्या } 44^\circ 41' - \text{लरि कोज्या } 1^\circ 2^\circ 30'$$

$$= 5^\circ 56' 24'' - 5^\circ 56' 24'' = 1^\circ 2^\circ 30'$$

$$\therefore \text{ख वि} = 43^\circ 36'$$

$$\therefore \text{त्रिभोन लग्नका नतांश} = 43^\circ 36'$$

$$\text{यह जाननेकी दूसरी रीति भी है जो उसी गोलीय त्रिभु-}$$

ज के \angle मखि और मख की सहायतासे नेपियरके दूसरे नियमपर अभित है। दोनों रीतियोंसे त्रिभोन लग्नका नतांश अभिन्न होता है। इसलिए सूर्यसिद्धान्तके प्रष्ठ ५६३-५६४ में बताया गया रीतिको अपेक्षा यही मान्य होनी चाहिये।

$$\text{दृक्क्षेप} = \text{त्रिभोन लग्नकी नतांश ज्ञा} - \text{ज्या } 43^\circ 36' = 5^\circ 56'$$

$$\text{दृग्गति} = \text{त्रिभोन लग्नकी उन्नतांश ज्ञा} = \text{कोज्या } 43^\circ 36' = 79^\circ 22'$$

$$\text{वेद} = \frac{1}{4} \text{ दृग्गति} = \frac{1}{4} \times 79^\circ 22' = 19^\circ 45' 30''$$

$$\text{अमान्त कालिक त्रिभोन लग्न} = 31^\circ 48' 31'' (\text{प्रष्ठ } 112)$$

ले० महावीरप्रसाद श्री वास्तव

[शेष फिर]



विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिर्भविशन्तीति ॥ तै० उ० ३।५॥

भाग २४

मकर, संवत् १९८३

संख्या ४

विभाजन (Distribution)

[ले. श्री विश्वप्रकाश विशारद]

आरम्भ तथा लगान



भाजन शब्द हीसे पता चलता है कि किसी चीज़ का विभाग करना है। उत्पादनके लिये कहा जा-चुका है कि चार पदार्थों-की आवश्यकता होती है भूमि, श्रम, पूंजी और व्यवस्था। जिससमय एक उत्पादित पदार्थ बेचा

है और इनचारोंको उस जातीय आयमेंसे अपना २ भाग अवश्य मिलना चाहिये। विभाजनका कार्य है कि वह निश्चित करे कि कितना जातीय-आयका भाग भूमिको, कितना श्रमको, कितना पूंजीको और कितना व्यवस्थाको जायगा।

इस भागका निश्चय मांग (demand) और प्राप्ति (supply) से होसकता है। व्यवस्था-पक श्रम, भूमि और पूंजी लेते समय उनके अन्तिम उत्पादनत्व (marginal productivity) का ध्यान अवश्य रखता है। मानलीजिये कि एक खेतमें दस मनुष्य काम करते हैं और उस खेतसे ५० मन अनाज पैदा होता है। यदि व्यवस्थापक एक मनुष्य और काम करनेके लिये रखले तो कुछ अनाज कुछ अधिक अवश्यपैदा होगा। मान लीजिये ५५ मन अनाज पैदा हुआ। ग्यारहवें मनुष्यके रखनेसे ५ मन अन्न और पैदा हुआ। व्यवस्थापक ग्यारहवें आदमीकी ५ मनसे अधिक मजदूरी नहीं

जाता है तो उससे कुछ आय होती है। यदि एक जातिके उत्पादित पदार्थोंको मिला लिया जाय तो जो आय उसके बेचनेसे होगी वह जातीय आय (national income) कहलावेगी। इस आयमें भूमि, श्रम, पूंजी और व्यवस्था इन चारोंका भाग

देसकता। उसका अन्तिम उत्पादनत्व पाँच मनही है। वह मजदूरभी पाँच मनसे कम न लेगा क्योंकि उसका काम पाँच मन है। अब व्यवस्थापक हर एक मजदूरको पाँच मनही देगा चाहे उसका काम उससे अधिक ही क्यों न हो। इस प्रकार व्यवस्थापक अन्तिम उत्पादनत्वके बराबरही देता है। भूमिमें भी यही नियम लागू है। इसलिए इन पदार्थों की माँग अन्तिम उत्पादनत्वके देनेपर ही हो सकेगी।

पर प्राप्ति (Supply) का भी इसके निश्चय करनेमें बहुत बड़ा भाग है। यदि किसी प्रकारकी रुकावट न हो तो बहुतसे मजदूर काम करने आवेंगे और स्वयं नौकर-हो जानेकी कोशिश करेंगे। ऐसी अवस्थामें व्यवस्थापक उन नौकरोंको अन्तिम उत्पादनत्वसे कमपर ही रख लेगा। परन्तु यदि किसी उद्यममें समुचित प्राप्ति नहीं होती तो उस उद्यममें कभी २ व्यवस्थापकको अधिक देना पड़ेगा।

विभाजनमें—

- (१) भूमिके लिए लगान।
- (२) श्रमके लिए मजदूरी।
- (३) पूँजीके लिये व्याज।
- (४) व्यवस्थापक लिये लाभ।

देना होता है। इन सबपर अब विशेषरूपसे लिखा जायगा।

लगानके विषयमें भ्रम

लगानके विषयमें अनेकों भ्रम हो गये हैं। वर्तमान लगान प्रणालीही इन भ्रमोंका कारण है। वास्तवमें लगान केवल भूमिके उपयोग ही के लिये लिया जाता है। भूमिसे तात्पर्य है उन सब प्राकृतिक लाभोंसे जो उस पृथ्वीके भागके मिले हैं। सब स्थानोंपर समान वर्षा नहीं होती। कहींपर अधिक होती है कहींपर बहुत कम। भूमिभी कहींकी स्वाभाविक तौरसे उपजाऊ होती है और कहींकी पथरीली होती है। पर लगान भूमिपर ही लगता है। यदि उस भूमिपर

इसका वर्णन 'विज्ञान' के एक गत अङ्कमें हो चुका है।

कुछ रुपया व्यय कर दिया गया हो तो उससे जो आय होगी वह आर्थशास्त्रिक लगान न होगा। बहुतसे स्थानों पर खेत बराबर कर दिये जाते हैं, कुयें नहर आदि बना दी जाती हैं। ऐसे स्थानों पर कुछ अधिक लगान लिया जाता है पर वास्तवमें यह उस पूँजी पर व्याज है जो उसमें लगाई गई है।

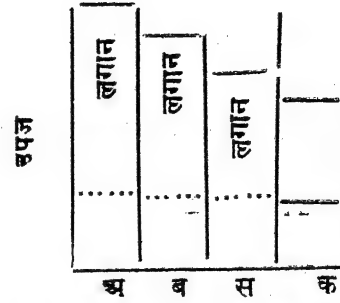
लगानका नियम

भूमिका प्रत्येक भाग समान। उपजाऊ न होनेसे लगानका लगान आरम्भ हुआ। यदि सब भाग समान उपजाऊ होते और भूमि समुचित होती तो लगान कभी न लगता। क्योंकि यदि एक स्थान पर कोई लगान मागता तो वह दूसरे स्थान पर प्रसन्नतासे चला जाता। यह सिद्ध बात है कि सबसे पहिले सब से अधिक उपजाऊ भूमिही जोती जाती है। यदि दस आदमी एक स्थानपर हैं और यदि एक खेत-जोतनेसे खाने भरको मिल सकता है तो वे उसी खेत पर काम करेंगे जो सबसे अधिक उपजाऊ हो। पर थोड़े दिनोंके बाद एक खेतसे इतना उत्पादन नहीं होगा जो १०० मनुष्यों को खिला सके। मनुष्य बहुत जल्दी संख्यामें बढ़ते हैं। इसलिये आवश्यक होगा कि दूसरा खेत जोता जाय। पहिले तो लोग इस बात की कोशिश करेंगे कि ऐसा खेत मिल जाय जो उस खेतके समान उपजाऊ हो। यदि भाग्यवश कोई ऐसा खेत मिल गया जो लगानका लगान आरम्भ न होगा। परन्तु थोड़े दिनोंके बाद फिर तीसरे खेतकी आवश्यकता होगी। अब यदि उसके समान उपजाऊ खेत न मिला तो उससे कम उपजाऊपर ही खेती होने लगेगी। अब लगानका आरम्भ हो जाता है। जो अच्छे खेत पर काम करते हैं वे कम श्रम और कम पूँजीसे कम उपजाऊ खेतसे अधिक पैदा कर लेते हैं। कम उपजाऊ खेतवाला चाहेगा कि उसको अधिक उपजाऊ खेत मिल जाय और वह उसके लिये कुछ दे भी देगा। बस यहींसे लगानका लगान आरम्भ हो जाता है। इसका कारण उपजमें अन्तर ही है। जमींदार अच्छे खेतवालेसे कहेगा कि तुम इतना

रुपया दिया करो नहीं तो हमारी जमीन छोड़ दो। हम दूसरेको अपनी जमीन दे देंगे। अब यह आदमी या तो लगान दे दे या कम उपजाऊ भूमि पर काम करने लगे। प्रायः वह लगान ही दे देगा क्योंकि कम उपजाऊ भूमि पर काम न करना चाहेगा।

खेत

अ	ब	स	क
१५	१५	१२	
मन	मन	मन	



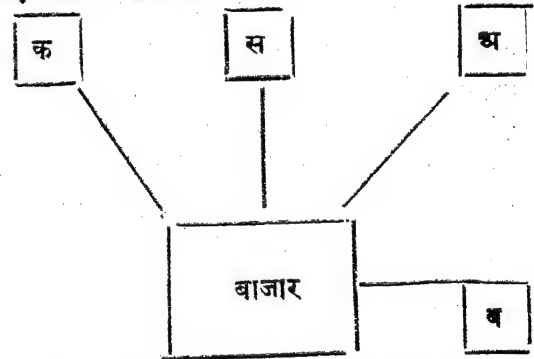
यहां पर अ, ब, स और क चार खेत है, जिनके क्षेत्रफल समान हैं। इन पर श्रम और पूँजीकी समान मात्राये लगाई जाती है। परन्तु इनकी उपज समान नहीं होती। अ पर १५ मन, ब पर १५ मन और स पर १२ मन अनाज पैदा होता है। क खेत को जोतनेको अभी आवश्यकता नहीं पड़ी।

अब प्रश्न यह है कि अ और ब कितना लगान देंगे। लगान देना तो दोनों ही को पड़ेगा क्योंकि दोनों ही स से अधिक उपजाऊ हैं। इसका नियम है कि अन्तिम खेत (marginal land) और जो खेत जाते जाते हैं उनका अन्तरही अर्थ शक्तिरक लगान है अन्तिम खेत वह है जिसकी उपज और व्यय बराबर हो। यदि एक खेत पर हम २० व्यय करें और उसकी आय २० ही हो तो वह खेत अन्तिम खेत कहा जायगा। यदि दूसरे खेत पर २० व्यय करने से १५ की आय होती है। तो वह खेत जोताना जायगा। यहां पर अ, ब और स तीन ही खेत जोते जाते हैं क खेतके जोतनेकी आवश्यकता ही नहीं पड़ती। इसलिए स खेत अन्तिम खेत है। अ और ब खेत पर १५ मन अनाज पैदा होता है और स जो अन्तिम खेत है उस पर १२ मन। अतः अन्तर दृष्ट्या तीन मनका यही लगान है।

यहां पर अ, ब, स, क चार खेत लिये गये हैं। क खेत अन्तिम खेत है उसको कुछ भी लगान नहीं देना होता। स, ब, अ खेतों को बिन्दु लकीरके ऊपर की उपज लगानमें देनी पड़ती है। स लगान देता है। जितना क और स में अन्तर है, ब देता है जितना क और ब में अन्तर है और अ देता है जितना स और अ में अन्तर है। अ सबसे अधिक उपजाऊ है इसलिए उसे सबसे अधिक लगान देना होता है।

अन्तिम खेतका निश्चित करना

अन्तिमखेतके निश्चित करनेमें केवल उपजका ही विचार नहीं किया जाता। बाजारसे दूरीका भी बड़ा प्रभाव पड़ता है।



अ, स, ब क चार खेत हैं, वे बाजारसे समान दूरी पर नहीं हैं। क खेत की उपज १३० मन स की ६० मन, अ की १०० मन, ब की ७० मन। उपजको देखने से स की उपज सबसे कम मालूम होती है और क की सबसे अधिक। पर वास्तवमें क की उपजको बाजार लानेमें बहुत व्यय होजाता है और उसकी उपज सबसे कम होजाती है। यदि कोई रेल इत्यादिक साधन

क खेतके पास होजाय तो क खेतकी उपज सबसे अधिक होसकती है। इसलिये चीजोंके लेजानेके पाधन पर किसी खेतकी उपयोगिता बढ़ जाती है। अन्तिम खेतके निकालनेमें इसका अवश्य ध्यान रखना चाहिये।

लगानका वस्तुके मूल्यसे सम्बन्ध नहीं है

बहुतसे लोगोंका विचार है कि लगानका भी वस्तुके मूल्यके निश्चय करनेमें हाथ है। पर वास्तवमें लगान और वस्तुके मूल्यसे कोई सम्बन्ध नहीं है। लगान चाहें अधिक देना पड़े या कम मूल्य में किसी प्रकारका अन्तर न होगा। लगान तो केवल अन्तिम खेतकी उपजका अन्तर है। अन्तिम खेत वह है जिसकी आय और व्ययमें कुछ भी अन्तर न हो। अन्तिम खेत पर जितना व्यय होता है वही बाजारमें उस वस्तु का मूल्य बनाता है। और अन्तिम खेतको किसी प्रकारका लगान देना पड़ता। इसलिये लगान और मूल्यमें कोई सम्बन्ध नहीं है।

न्यूनप्राप्तिके सिद्धान्तका (law of diminishing Returns) लगान पर प्रभाव

यदि न्यून प्राप्ति का सिद्धान्त न होता तो लगान देनेकी आवश्यकता न पड़ती। एक ही खेतपर अधिक श्रम और पूँजी लगाई जाती और उससे बढ़ी आवश्यकताओंकी पूर्ति होजाती। पर यह सम्भव नहीं है। ज्यों २ हम अधिक मात्रायें देते हैं, उपज कम होती जाती है और एक अवस्था ऐसी पहुँचती है कि व्ययसे कम आय होती है। ऐसी अवस्थाओंमें नये खेतकी शरण लेनी पड़ती है। जहाँ नये खेतकी शरण ली जाने लगी लगानका लगान आरम्भ होजाता है।

खानोंपर लगान

खानके लगान और खेतके लगानमें थोड़ा सा अन्तर है। खेतोंके लिये पृथ्वीकी उपज सदा विद्यमान रहती है। वह नष्ट नहीं होसकती। पर खानके पदार्थ थोड़े दिनोंमें समाप्त होजाते हैं। इसलिये इन पदार्थोंको खान में से निकालकरके लियेभी कुछ देना पड़ता है। जैसा लगान खेतोंपर दिया जाता है वह तो देनाही पड़ता है।

मनुष्य किस प्रकार पैदा हुआ।

[ले०—श्री शङ्करलाल जींदल, एम. एस-सी.]



ह साबित हो चुका है कि मनुष्यका शरीर एक दम पृथ्वीपर नहीं आया। जिस दिन ईश्वरकी अनन्त शक्तिके एक सूक्ष्म अंशने जड़में प्रवेश करके निर्जीव पदार्थको जीवित किया उसी दिनसे मनुष्य सृष्टिका आरम्भ हुआ। यही आदि जीव मनुष्यका

अति प्राचीन पूर्वज माना जाता है। सबसे पहिले एक कोष (cell) का प्राणी अमीबा हुआ। इसके दो खण्ड होते होते जो असंख्य सन्तानें उत्पन्न हुईं उनमेंसे सब जीव मूल-जीवके समान न होकर नाना कारणोंसे विकलाङ्ग उत्पन्न हुए। इस विकलाङ्गताके कारण वे नाना प्रकारके प्राकृतिक उपद्रवोंसे बचे रहे। जीवन संग्राममें जय पाकर ये सब जीव बहुत कालतक पृथ्वीपर विचरते रहे और जन्म लेते रहे।

जीवका यह क्रम-परिवर्तन केवल पृथ्वीके बाल्य-कालतक ही नहीं रहा। बल्कि जैसे जैसे बाहरकी प्राकृतिक शक्ति धीरे धीरे बदलती रही वैसे वैसे जीव भी नाना प्रकारसे रूप बदलता हुआ जाति परजाति उत्पन्न करता रहा। यह परिवर्तन अभीतक बंद नहीं हुआ है।

इच्छा-शक्तिका सञ्चार होनेपर शत्रुके हाथसे रक्षा पानेके लिए, जीवको प्रकृतिका आश्रित नहीं होना पड़ा। इस स्वाभाविक इच्छा-शक्तिके अनुरोधसे ही मनुष्य आदि उन्नत प्राणी कृत्रिम उपायसे आज हजारों प्राकृतिक प्रतिकूलताओंके विरुद्ध खड़े होकर संग्राम करते हैं। प्राचीन जीवोंमें इस इच्छा-शक्तिका लेशतक नहीं था। प्रबल बाह्य प्रकृतिकी प्रेरणासे जीवोंको नाना रूप बदलते बदलते लक्ष्यहीन होकर चलना पड़ता था। घटना भेदसे इनमेंसे जो

कुमार्गमें पड़ गये वे सृष्टिके मुंहमें जा पहुँचे । परन्तु जिनको भाग्यसे सुमार्ग मिलगया वे क्रमसे उन्नति लाभ करते रहे । आधुनिक मानव जाति इसी आदि जीवों के किन्नी सुगम गामी वंशजों के द्वारा उत्पन्न हुई है । इसीकी आलोचना अब यहांपर की जावेगी ।

आदि जीवकी उत्पत्ति हो चुकनेपर उसके वंशज दो मित्र जातियोंमें विभक्त हो गये । प्राचीन समयके आकाशमें कबनि द्विआषिद (carbon dioxide) अबकी अपेक्षा बहुत अधिक मिली थी । उन दोनों जातियोंमेंसे एक तो केवल कबनि-द्विआषिदसे शरीरका पोषण करती थी और दूसरी ओषजन (oxygen) वायु ग्रहण करके जीती थी । गौक कबनि और ओषजन दोनों ही शरीरके लिए उपयोगी हैं फिर भी कर्म करनेकी जितनी शक्ति जीवनको शुद्ध ओषजन देती है उतनी कबनि द्विआषिद नहीं देती । यहीसे ही अंगारक ग्रहण करने वाला जीव जीवनकी दौड़में पीछे रह गया । जहां ओषजन ग्रहण करने वाला जीव उन्नतिके मार्गपर शीघ्रतासे चल-पड़ा तहां अंगारक वाष्प खानेवाला ठीक एक स्थानमें खड़ा होकर बहुत सी अंगारक वाष्पको शरीरके पालनेके लिए ग्रहण करनेके उद्योगमें लग गया ।

तत्पश्चात् ओषजन खानेवाले जीवोंको एक ही अवस्थामें न रहकर स-मेरुदण्ड और अ-मेरुदण्ड (vertebrate and invertebrate) इन दो जातियोंमें विभक्त होना पड़ा । किसी समय इन दोनों जातियोंमें अ-मेरुदण्ड जीवोंने पृथ्वीपर बड़ी उन्नति की । मकड़े मक्खियाँ, चींटियाँ आदि जीव उन्हींके वंशमें उत्पन्न हुए । फिर स-मेरुदण्ड जातिके जीवोंसे इसको हार माननी पड़ी क्योंकि मेरुदण्ड न रहनेसे इन्होंने अपने चर्मको इन्द्रियोंकी रक्षाका प्रधान माध्यम बनाकर जो बड़ी भूलकी वही आगे चलकर इनकी उन्नतिके मार्गमें बाधक बन गई । स्थूल चर्मके द्वारा शरीरके ढंके रहनेके कारण, आकार बढ़नेपर इनको अपना आवरण विदीर्ण करना पड़ा । इस समय भी केकड़ा, चींटी मक्खी आदि अ-मेरुदण्ड

जीव एक प्रकारसे अपने चर्मके आवरणको तोड़ कर ही बढ़ते हैं । जो काम स-मेरुदण्ड जीवोंकी हड्डियाँ करती हैं वही काम अ-मेरुदण्ड प्राणी अपने कड़े आवरणसे लेते हैं । देहकी प्रधान इन्द्रियों और मांस पेशियोंका इसी आवरणसे सम्बन्ध रहता है । इसी कारण चर्म त्याग करनेके पीछे नया चर्म तैयार होनेतक इनको चुपचाप पड़ा रहना पड़ता है । इसी कारण इनको उन्नति करनेका अधिक अवकाश न मिल सका । जो ज्ञान वे प्राप्त करते थे वह चर्म त्यागके समयमें खो देते थे । कुछ अ-मेरुदण्ड जीवोंने ज्ञान प्राप्त करनेके कारण चर्म त्याग करना छोड़ दिया । परन्तु ऐसा करनेसे उनकी उन्नतिमें और भी बाधा पड़ी वह यह कि उनकी आयु कम होगई और शरीर छोटा हो गया और बलपूर्वक बढ़नेकी चेष्टा करनेके कारण इनका शुद्ध जीवन बारम्बार देह बदलनेमें ही काम करने लगा । रेशमका कीड़ा इसकी मिसाल है ।

स-मेरुदण्ड जीव बहुत कालतक जलचर जीवोंके रूपमें समुद्रमें विचरते रहे । चूंकि उन दिन चन्द्रमा पृथ्वीके बहुत समीप था इस कारण उसके प्रबल आकर्षणसे समुद्रके पानीमें ज्वारभाटा अधिक उठता था । इसी समय पानीकी बाढ़के साथ जो जलचर जीव स्थलपर आजाते थे वे सब के सब पानीके घटनेपर समुद्रमें नहीं लौट सकते थे । चूंकि प्रतिकूल अवस्थामें आपड़नेपर अपनेको प्रतिकूलताके अनुकूल करलेना ही जीवका जीवत्व है इसकारण अपने गल्फडोंके स्थानमें इन्हें फेफड़े उत्पन्न करने पड़े । पानीके जाव इस वजहसे उन्नति नहीं कर सके कि उनको अपनी आवश्यकताओंके पूरा करनेमें अपनी बुद्धि नहीं लगानी पड़ी । जलचर प्राणी अवस्था भेदसे पत्नी तथा स्तनपायी इन दो जातियोंमें बंट गये । उस समय सम्पूर्ण धरातल जलचर जीवोंसे उत्पन्न महाकाय सरीसृपों (reptiles) से परिपूर्ण था । इनके साथी जब नई शक्ति लेकर उत्पन्न होने लगे तब नये और पुराने जीवोंमें घोर युद्ध हुआ । जो नये जीव बहुत सी ओषजन शरीरमें

रखकर शक्तिका संचय करते थे वही इस युद्धमें बच सकते थे इसके सिवा नये जीव अंडे देनेका अभ्यास छोड़कर जीते बचने पैदा करने लगे। इस कार्यसे वे मनुष्यत्वकी ओर बड़ी शीघ्रतासे तरक्की करने लगे।

यह एक नियम है कि जिस जाति अथवा व्यक्ति को जीवनकी सम्पूर्ण आवश्यक सामग्री सहज में ही मिल जाती है उनके लिए आगे उन्नति करना बहुत कठिन है। इस वास्ते यद्यपि पक्षियोंने शरीरमें बड़ी तरक्कीकी परन्तु सामग्री आसानीसे पा लेनेके कारण उनको विचार नहीं करना पड़ा और यही बुद्धिसे काम न लेना ही मनुष्यत्वतक पहुँचनेका बाधक हो गया।

स्तनपायी जीव पृथ्वीपरके बड़े बड़े सरीसृपों के आक्रमणसे बचनेके कारण वृक्षोंपर रहने लगे। इनमें दो भेद उपस्थित हो गये—एक, वे जो बड़े बड़े नखोंसे शाखाओंको पकड़कर वृक्षपर रहते हैं। दूसरे वे जो अपनी बड़ी-बड़ी उँगलियोंसे शाखाओंको पकड़ते हैं। उँगलीवाले ही जीव नख वाले जीवोंको हटाकर मनुष्यत्वकी ओर अग्रसर हुए।

जिस मानसिक शक्तिके द्वारा मनुष्य अन्य जीवोंसे भिन्न हो गया है उसकी आलोचना करते समय गिननेकी शक्ति सबसे पहिले ध्यानमें आती है। इसीको ज्ञानका प्रथम अंकुर समझा जाता है। वृक्षचर जीव जब एक वृक्षसे दूसरे वृक्षपर कूदते थे तब उनको बड़े प्रयत्नसे दूरीका ठीक हिसाब मनमें रखना पड़ता था। इस हिसाबमें भूल होनेके कारण पहले अनेक प्राणियोंको पृथ्वीपर गिर कर प्राण छोड़ने पड़े, परन्तु अन्तमें फिर वे ऐसी भूलसे बरी हो गये।

जब किसी जीवमें किसी विशेष शक्तिकी कमी हो जाती है तब प्रायः और कोई शक्ति साथ-साथ बढ़कर उस कमीको पूरा कर देती है, जैसे अन्धेकी सुनने तथा छूनेकी शक्तिकी तेज़ी चिरकालसे प्रसिद्ध है। अनेक अन्य प्राणियोंकी अपेक्षा मनुष्योंकी

दृष्टि और प्राण शक्ति बहुत कम है। वैज्ञानिकोंका कथन है कि मनुष्योंके प्राचीन पुरखे जब शाखाओंपर विचरते थे तब धरतीपर चलनेवाले प्राणियोंकी तरह वे सूँघ अथवा देख नहीं सकते थे, इस कारण ये शक्तियाँ क्षीण होगईं और उनके स्थानमें उनको बुद्धिसे काम लेना पड़ा। यही परिवर्तन इनको उन्नतिके मार्गपर ले गया।

इसके बाद बुद्धिका विकास होतेही हाथ-पांव वाले मनुष्य उत्पन्न होकर पशु-पक्षी आदिको मारकर अपना निर्वाह करने लगे। इस कार्यसे भी उनको बुद्धि बढ़ानेमें बड़ी सहायता मिली, क्योंकि उनको शिकार करनेके लिए औज़ार बनाने पड़े। सबसे पहिले पत्थरके ही औज़ार बने और इसी युगको इतिहासमें stone-age कहते हैं। पुनः उन्नति करते करते ऐसे मनुष्य उत्पन्न होने लगे जो कि देवताओंमें शामिल किये जाते हैं। अब भी जो मनुष्य अपनी बुद्धिसे काम नहीं लेते हैं उनकी बुद्धि मंद होजाती है—और ससारमें उनका दर्जा नीचा रहता है। बुद्धिके ही प्रतापसे सर जगदीशचन्द्र वसु और सर प्रफुल्ल चन्द्र राय इत्यादि ऋषि माने जाते हैं।

भारतमें रासायनिक उद्योग धन्धे

[ले० श्री शंकरराव जोशी, एल. ए.-जी.]



रतवर्ष धीरे धीरे उद्योग-धन्धोंमें तरक्की करता जा रहा है किन्तु हम देखते हैं कि कई कारणोंसे ये उद्योग धन्धे अकालमें ही कालके गालमें चले जाते हैं। दक्षिण भारतके बेंगलोर नगरमें एक भारतीय

वैज्ञानिक संस्था है। इस संस्था द्वारा वैज्ञानिक शिक्षा दी जाती है। मि० एच० ई० वाटसन इस संस्थाके एक प्रसिद्ध वैज्ञानिक हैं। हालमें ही आपने 'इण्डस्ट्रियल ऐप्लाइड इंजिनियरिंग कमेटी' नामक पत्रिकाकी जुलाई संख्यामें भारतके रासायनिक उद्योग धन्धोंके कारो-

बाद का विश्वजो बन करते हुए बहुत कुछ लिखा है। आपके इसी लेखके आधारपर हम यह लेख लिख रहे हैं।

भारतमें शकरका उद्योग सर्व प्रथम है। किन्तु भारतमें शकर कम बनाई जाती है। अधिकांश मात्र 'कच्ची शकर' या 'गुड़' रूपमें ही तैयार होता है। भारतमें जितना भी गुड़ तैयार होता है उसका भिन्न प्रतिशत ३ भाग शकर बनानेके काममें लाया जाता है।

नमक—शकरके बाद दूसरे नम्बरका उद्योग नमक बनानेका है। प्रतिवर्ष करीब १०५० हजार टन नमक भारतमें तैयार होता है। सरकार नमकपर कर लेती है जिससे वह इस उद्योगपर कड़ी नज़र भी रखती है किन्तु यह उद्योग अधिकतर छोटे छोटे ठेकेदारोंके ही हाथमें है। पंजाबमें नमक खाणियोंसे निकाला जाता है। प्रतिवर्ष करीब १५०,००० टन नमक खाणोंसे निकाला जाता है। बाकी नमक खाड़ियोंमें समुद्रके पानीको सुखाकर बनाते हैं। सौंभर झीलका पानी सुखाकर भी नमक बनाया जाता है। नमक बनानेका तरीका बहुत ही प्राचीन है। अभीतक इसमें कुछ भी सुधार नहीं किए गए हैं। इसके अलावा खारे पानीसे नमकके अलावा दूसरे पदार्थ तैयार करनेकी ओर बिनाकुल ही ध्यान नहीं दिया जाता है। महायुद्धके जमानेमें मेगनेसाइट (magnesite) और सल्फरिक अम्ल (sulphuric acid) से इन सॉल्ट या मैनेषियम तैयार किया जाता था। परन्तु सक्रैटॉन मैग्नेशियम सल्फेट (magnesium sulphate) कारखानेसे बहकर नष्ट हो जाता रहा है। अहमदाबादके पास खारा घोड़ामें मानेशियम क्लोराइड (m. chloride) तैयार करनेका प्रयत्न जारी है। यहाँकी परिस्थिति इसके अनुकूल भी है। स्थानीय ब्राइन (brine-नमकका पानी) से बहुत सा नमक तैयार किया जाता है। यहाँकी आबहवा इतनी गरम और रुबी है कि पानीको धूपसे उड़ानेमें मेगनेशियम क्लोराइडके क्रिस्टल पड़ जाते हैं। एक कारखाना खड़ा किया गया है। इस कारखानेमें पानी

उबालकर मेगनेशियम क्लोराइड तैयार किया जाता है। सन् १९१६ से सन् १९२३ तक आठ हजार टन माल तैयार किया गया था। परन्तु खर्चका लागत ज्यादा बैठनेसे अब यह कारखाना बन्द कर दिया गया है।

तेल—भारतमें तेल निकालनेकी रीति वही है, जो हजारों वर्ष पहले थी। लकड़ीके कोल्हूसे ही तेल निकाला जाता है। कुछ कारखाने भी खोले गए हैं। अगर सावधानीसे काम किया जाय तो कोल्हूसे अच्छे दर्जेका तेल निकाला जा सकता है और खलीमें भी प्रतिशत ८० या इससे कम तेल का अंश रह सकता है। किन्तु तेजी लोग जिस तरीकेसे तेल निकालते हैं उस तरीकेसे तेल मैला और खराब निकलता है और खलीमें भी प्रतिशत १०—१२ अंश तेल रह जाता है। एंजिनसे चलने वाले कोल्हूओंका प्रचार भारतमें बढ़ रहा है।

पोटैशियम—भारतमें मट्टीमेंसे शोरा निकाला जाता है। इसके तैयार करनेका तरीका भी बहुत ही प्राचीन है। देशो ढंगसे तैयार किए हुये मालमें ३० से ५५ प्रतिशत तक पोटैशियम नाइट्रेट रहता है। वह माल तब कारखानेमें साफ करनेको भेजा जाता है और साफ किए हुए मालमें पोटैशियम नाइट्रेटकी औषत ९४ प्रतिशत तक पहुँच जाती है। सन् १९१८ में करीब २५००० टन माल तैयार हुआ था। किन्तु पैदावारको औषत करीब दस हजार टन प्रति वर्ष है।

लाख—भारतमें लाख भी बहुत होती है। देशी तरीकेसे जो माल तैयार होता है। उसमें कुछ दोष रह जाते हैं। अभीतक लाख प्रयत्न करने पर भी नकली लाख तैयार नहीं की जा सकी है। सन् १९२१ में कुल १५१ लाखके कारखाने थे, जिनमें करीब दस हजार आदमी काम करते थे।

अंतरा फुलेल सुगंधित तेल आदि—भारतमें रोसा घास, लेमन घास, चंदन आदिके तेल और सुगंधित तेल बनाये जाते हैं, अंतर भी निकाला जाता है। किन्तु भारतमें जितना भी अंतर निकाला जाता है। वह सबका सब चंदनके तेलपर खींचा जाता है। कई

जगह गुलाब जल भी बनाया जाता है। कई प्रान्तोंमें अजवाइनका सत्र भी खींचा जाता है किन्तु थायमाल बनानेके कारखाने बहुत ही कम पाये जाते हैं। नारंगी चमेली, गुलाब आदिके सुगंधित तेल भी बनाये जाते हैं। किन्तु प्रति वर्ष कितना माल तैयार होता है, इसका अन्दाजा लगाना कठिन है क्योंकि व्यापारी लग अधिकतर अपने घरोंमें ही तेल अंतर आदि तैयार करते हैं। व्यापारिक ढङ्गपर स्थापित कारखानों का अभावसा ही है।

रङ्ग—देशी रङ्ग पक्का सुन्दर और चमकीला होता है। विदेशोंमें भारतके देशी रङ्गोंकी अच्छी कद्र है।

अब भारतके उन उद्योग धन्धोंपर विचार किया जायगा जो विदेशोंसे यहां आता है। भारतकी परिस्थिति इनके सबथा अनुकूल नहीं है। कपड़ा, घासलेट और आगपेटोंके अलावा दूसरे मालके लिए भारतवासियोंको कोई दिलचस्पी नहीं है। रासायनिक पदार्थोंकी माँग बड़े बड़े शहरोंतक ही मर्यादित है, क्योंकि भारतकी अधिकांश जनता देहातोंमें—शहरोंसे मीलों दूर रहती है और आवागमनके साधनोंके अभावके कारण देहातोंमें उन पदार्थोंका प्रवेश ही नहीं हो पाया है। देशकी आबादीको देखते हुए मानना पड़ता है कि यदि प्रयत्न किया जाय तो माँग बहुत कुछ बढ़ सकती है और हरएक प्रकारके मालकी माँग पूरी करनेके लिये कई बड़े बड़े कारखानोंकी जरूरत हो सकती है। परन्तु मालको एक जगहसे दूसरी जगह पहुंचानेके लिए इतना अधिक किराया देना पड़ता है कि पासके बन्दरमें विदेशसे आए हुए मालसे भी देशी माल महंगा पड़ता है क्योंकि छोटे छोटे कारखानोंको अधिक व्यय उठाना पड़ता है। विशेषज्ञोंके वेतनका खर्च जरूरतसे ज्यादा बैठता है। और यदि किसी खास उद्योग धन्धेके लिए विदेशी विशेषज्ञकी जरूरत हुई तो फिर माल और भी महंगा पड़ता है। इसके अलावा कोयला भी दूरसे मँगाना पड़ता है और कच्चा माल प्राप्त करनेमें भी, सड़क रेल आदिकी कमीके कारण, ज्यादा खर्च दर-

कार होता है। इन्हीं कारणोंसे देशी माल विदेशी मालसे महंगा पड़ता है।

वानस्पतिक तेल—भारतके कुछ हिस्सोंमें पश्चिमी ढंगपर तेल निकालनेके कारखाने खोले गए हैं। नारियलके तेलका कारखाना भारतके पश्चिमी किनारपर खोला गया है। कारखानेको बारहों महीने जारी रखनेके लिए कच्चे मालकी जरूरत होती है किन्तु काफी कच्चा माल नहीं मिलता है और खर्चका परता ज्यादा बैठनेपर भी माल, देशी तरीकेसे तैयार किए हुए मालसे ऊंचे दर्जे का नहीं होता। इसलिए यह कारखाना विशेष तरकीब न कर सका और संभवतः बंद कर दिया गया है। और अब कारखानेके लिए साफ तैल तैयार किया जाता है बंगाल और ब्रह्म देशमें भी ऐसे ही कारखाने खोले गए हैं और प्रति वर्ष करीब ३ लाख टन तेल निकाला जाता है जिनमेंसे एक लाख टन तेल विदेशोंको भेजा जाता है। इस उद्योग धन्धेकी तरकीबके रास्तेमें एक बड़ी भारी रुकावट यह है कि खलीजी मांग बहुत ही कम है। भारतवर्षमें तो इसकी मांग नहींके बराबर ही है। इसलिए तेल और खली विदेशोंको भेजनी पड़ती है। परन्तु तेलके पैकिंगमें ज्यादा खर्च लगता है। और बिनौले, खोबरा, अलसी, तिल, आदि विदेशोंमें भेजनेमें कम खर्च लगता है। सबब यहांसे भेजा हुआ तेल विदेशोंमें कुछ महंगा पड़ता है।

साबुन—भारतमें करीब एक दर्जन साबुनके कारखाने हैं। परन्तु वे छोटे हैं और प्रतिदिन करीब दो टन माल तैयार होता है। करीब १५ हजार टन साबुन हर साल विदेशोंसे आता है। इतनी अधिक मांगको देखते हुए आश्चर्य होता है कि भारतमें इस व्यवसायने तरकीब क्यों नहीं की।

शराब—भारतमें २० शराब उतारनेके कारखाने हैं, जिनमें देशी शराब तैयारकी जाती है। कुछ कारखानोंमें अलकोहल तैयार किया जाता है जो ८६ अंश प्रति शतके दर्जे का होता है (a fair quantity of 86 % alcohol)। हैदराबादमें ये कारखाने ज्यादा हैं। महुवाके फूले मोटर

चलानेका तेल तैयार करनेका प्रयत्न भी कहीं कहीं जारी है। कुछ कारखाने क्वेन-ट्रिओषिड भी तैयार करते हैं। सोडावॉटरके लिए इसकी बहुत ही ज्यादा मांग है।

अन्य रासायनिक पदार्थ—झः सात कारखानोंमें सल्फुरिक एसिड तैयार किया जाता है। परन्तु पश्चिमी कारखानोंकी तुलनामें यह कारखाने बहुतही छोटे हैं। सल्फुरिक एसिड बनानेके लिये लगने वाला कच्चा माल विदेशोंसे ही आता है। सन् १९१८ में करीब १५ हजार टन माल तैयार किया गया था। परन्तु अब पैदावार घट गई है। ये डा बहुत नाइट्रिक एसिड और हायड्रोक्लोरिक (hydrochloric acid) एसिड भी बनाया जाता है।

गत महायुद्धके जमानेमें फिटकरी, एल्युमिना-फेरिक (alumina ferric) अमोनियम हायड्रेट (ammonium hydrate) अमोनियम सल्फेट, कार्बन वायसलफाइड, कॉपरसल्फेट (नीलाथोथा), लिथाजी (lithage) ईथर, (ether), फेरस सल्फेट (ferrous sulphate) मेगनेशियम सल्फेट क्रोमाइड, पोटेशियम सल्फेट सोडियम हायड्रो आक्साइड आदि तैयार किए जाते थे। मेगनेशियम और कार्बो-सेल्डोको ओइकर शेष सब प्रकारके माल की पैदावार प्रति दिन दो टनसे ज्यादा नहीं थी। सन् १९२० से इनकी पैदावार घटती जा रही है। कुछ पदार्थोंके कारखाने तो बिलकुल बंदही हो गए हैं।

(paint) रंग वैराग—भारतमें प्रति वर्ष करीब बीस हजार टन वार्निश आदि रंगनेके पदार्थ विदेशोंसे आते हैं। और इन पदार्थोंको तैयार करनेके लिए लगने वाले कच्चे मालकी भारतमें कमी नहीं है किन्तु फिर भी इस व्यवसायने विशेष उन्नति नहीं की है। संभव है, सस्ते विदेशी माल की प्रतियोगिताके कारण ही ऐसा हुआ हो! कलकत्तामें दो कारखाने हैं और बंगलोरमें सपेदा white lead तैयार किया जाता है वाणिज्यकी परिस्थितिमें अनुकूल परिवर्तन होते ही संभव है, ये कारखाने कुछ उन्नति करें।

ओषधि आदि-गाजीपुरके सरकारी कारखानेमें

अफीम कुनेन और ऐसे ही कुछ पदार्थ तैयार किए जाते हैं। अफीम की पैदाकर घटती जा रही है। सन् १९१३ से सन् १९१७ तकका औसत २५ हजार हंड्रेड वेट था। वह आजकल घटकर १३ हजार हंड्रेडवेट रह गया है।

हम ऊपर लिख आए हैं कि सुगंधित तेल आदि तैयार करनेका व्यवसाय अति प्राचीन है। किन्तु अभी कुछ ही वर्षोंसे आधुनिक पद्धतिसे तेल निकालनेका काम हाथमें लिया गया है। भारतका चंदनका तेल बहुत ही उत्तम होता है। चंदनके तेलके लिए जिस जातिके चंदनके वृक्ष (santalum album) की जरूरत होती है, वह ज्यादा तादादमें भारतके सिवा दुनियांके और किसी हिस्सेमें नहीं मिलता है। पहले चंदनकी लकड़ी विदेशोंमें भेजी जाती थी। परन्तु सन् १९१६ में मैसूर रियासतने बंगलोरमें व मैसूरमें चंदनके तेलके कारखाने खोले हैं। इनस्थानोंमें बना हुआ माल उत्तम प्रतिका होता है। भारतवर्षमें कुछ कारखानोंमें, इलायची, लौंग, दालचीनी आदि का तेल भी निकाला जाता है। पंजाब आदि कुछ प्रान्तोंमें थायमाल, तारपीन का तेल आदि पदार्थ भी बनाए जाते हैं।

ऊपर संक्षेपमें भारतके कारखानोंका सिंहावलोकन किया गया है जो विदेशी ढंगपर चल रहे हैं और जो विदेशोंकी देखा देखी भारतमें स्थापित किए गए हैं। दुखके साथ कहना पड़ता है कि खदानें और चंदनके तेलके कारखानेके अलावा शेष सभी प्रकारके कारखाने बहुत बुरी हालतमें हैं। विदेशी प्रतियोगिताके कारण भारतीय उद्योग धंधे नहीं पनप पाए हैं। अतएव भारतमें बड़े पायेपर कारखाने खोलनेका काम जोखिम भरा है। छोटे छोटे कारखाने अलबत्ता थोड़े मुनाफे की उम्मीदसे चलाए जा सकते हैं और कुछ कारखाने किसी तरह अबतक जीते हैं।

वैज्ञानिकीय

द्रव कांच



धारणतया हमारे व्यवहारमें जो कांच आता है वह बहुत ही कुड़कीला होता है। कांच आजही नहीं हजारों वर्षोंसे भारतमें बनता आया है। मिश्र और एशिया माइनरमें लगभग ३००० वर्ष पूर्व यह बनता था। पर वह

भी आज कलके कांचकी तरह कड़कीलाही होता था। पारचात्य सभ्यतामें कांचका स्थान बहुत ऊंचा है। ऐसा शायद कोई अच्छा मकान होगा जिसके दरवाजों और खिड़कियोंमें कांचकी पट्टियां न लगी हों। बन्दूककी गोलीसे बचनेके लिए मोटे कांचके कवच भी बनाये जाते हैं। विज्ञानमें तो इसका प्रयोग इतना अधिक होता है कि विज्ञानका कमरा कांचगृह ही मालूम होता है। कांचके तार खींचकर इसकी रुई भी बनाई जाती है जिसकी २८०० तारोंकी मोटाई १ इंच होती है। इस रुईमें ९० प्रतिशतक वायु होती है। यह रुई दुर्वाहकता उत्पन्न करनेके काम आती है।

यह कांच रेंता और कुछ रासायनिक पदार्थोंके भट्टीमें गर्म करके बनाया जाता है। परन्तु अब दो आस्ट्रियन वैज्ञानिकोंने 'द्रव कांच' का आविष्कार किया है। उनका दावा है कि इसमें साधारण कांचके सब गुण तो होते ही हैं, साथ ही साथ इसमें एक विशेषता और है कि यह साधारण कांचकी तरह टूटता नहीं। इस द्रव कांचको बोतलमें भरकर रख सकते हैं। जब आवश्यकता हो तब उसमेंसे निशालकर अपनी इच्छानुसार वस्तु बना सकते हैं।

यह द्रव कांच फॉर्मलडीहाइड (formaldehyde) और यूरिया (urea) के मिलानेसे बनता है। द्रव अवस्थामें गेंदकी तरह इसको उड़ेल सकते हैं और मन चाही वस्तु बना सकते हैं। गर्म करनेपर यह कठोर हो जाता है। और साधारण कांच जैसा हो जाता है। यह कांच स्वच्छ और बिना रंग होता है।

इसे आसानीसे रंगा जासकता है। खरकी गेंदकी तरह यह उछलता है। जब यह टूटता है तो साधारण कांचकी तरह टुकड़े टुकड़े नहीं हो जाता। वैज्ञानिकोंका दावा है कि यद्यपि इसका आपेक्षिक घनत्व साधारण कांचसे आधा ही है तो भी यह उसी व्ययमें तैयार किया जा सकेगा।

ताप सहनेवाला कांच

यदि कांचको गर्म कर एक दम ठण्डा कर दिया जाय तो कांच चटक जाती है। हमारी लैम्पोंकी चिमनियां इसी लिए पानीका जरा सा भी छींटा पड़ जानेसे चटक जाया करती हैं। वैज्ञानिकोंने परीक्षण करके पता लगाया है कि यदि कांचमें बोरिकाम्ल और अलुमीनियमका ओषिद् मिला दिया जाय तो वह कांच ताप परिवर्तनको अच्छी प्रकार सह सकता है। इस कांचके एक गिलासमें पानी खोला कर यदि उसमें बर्फ डाल दें तो भी वह न टूटेगा। यदि गिलासमें बर्फ भरकर उसे खुली ज्वालापर एक दम जलके खौलाव बिन्दु या कथनांक तक गर्म कर दें तो भी उस पर कुछ असर नहीं होता।

क्या पृथ्वीका घेरा कम हो रहा है ?

अमेरिकाके श्रीयुत इवांस (Evans) और वेल्स (Wells) ने अभी ही पृथ्वीके चारों ओर पारकमाकी है। वे न्यूयार्कसे चलकर सानफ्रांसिस्को, योकोहामा, ओम्सक, मास्को, बर्लिन और पेरिस होते हुए फिर न्यूयार्क पहुँच गए, उन्होंने यह यात्रा २२ हवाई जहाज, तीन स्पेशल ट्रेन, एक मोटर, बहुत तेज जहाज और बहुत सी छोटी छोटी नौकाओं तथा गाड़ियोंके सहारे की। इस यात्रामें उन्हें २८ दिन, १४ घंटा ३६ मिनट और ५ सेकण्ड लगे। अबसे १३ वर्ष पहले जोन हेनरीमियर्स (John Henry Mears) ने पृथ्वीकी परिक्रमा की थी। उसकी अपेक्षा इस यात्रामें ८ दिन कम लगे। अनुमान किया जाता है कि यह अपेक्षाकृत कमी सम्भवतः पृथ्वीके व्यासके सिकुड़नेके ही कारण हो।

भूगर्भ शास्त्रियों का कथन है कि पृथ्वी दिन दिन सिकुड़ती जा रही है। ज्यों ज्यों इसका ताप विकिरण द्वारा कम होता जायगा त्यों त्यों पृथ्वी सिकुड़ती जायगी और अन्तमें बिलकुल ठण्डी हो जायगी, उस समय इसका सिकुड़ना बन्द हो जायगा। अमेरिकन उड़ाकेकी उड़ानसे इस बातकी पुष्टिमें बहुत कुछ सहायता मिलती है।

* * *

क्या सूर्यका हमपर कुछ प्रभाव पड़ता है ?

अभीतक साधारणतया हम सबका यही विश्वास है कि सूर्य हमेशा एकरस हमारी पृथ्वीके प्रकाशित किया करता है। आज और कलके सूर्यके प्रकाशमें हमें कोई भेद मालूम नहीं होता। परन्तु डा० ऐबटने अभी परीक्षण करके पता लगाया है कि सूर्यके प्रकाशके प्रसरणमें परिवर्तन होते रहते हैं। उसके प्रकाशमें परिवर्तन होनेका कारण है सूर्यकी पृष्ठपर दीखनेवाले काले दाग। ये काले दाग दूरवाक्षण यन्त्र से बहुत अच्छी तरह देखे जा सकते हैं। ये काल दाग बड़े बड़े ज्वालीमुखी हैं जिनके मुँहसे उपरि संतप्त (super-heated) गैसों निकलती हैं। और साथही साथ उनके मुँहसे निकली विद्युत्की गोलियाँ पृथ्वी तथा अन्य सौरमण्डलके ग्रहों पर प्रहार करती हैं। इस विद्युत् तथा उपरिसन्तप्त गैसके प्रभावके कारण सूर्यके प्रकाशमें अन्तर आता रहता है और इसीसे पृथ्वीकी जल वायुपर भी उसका प्रभाव पड़ता है। गैसोंकी भिन्न भिन्न परतोंके परस्पर टकरानेसे एक प्रकारकी घुमर बवंडर घेरियाँ (whirlpools) बनती हैं। ये ही अब लामुखी हैं। विगत जनवरीमें जो दाग देखा गया उसका व्यास प्रायः ६०००० मीलके है।

* * *

पौदोंके लिये कर्बनिकाम्लकी खाद

पौदे भी प्राणियोंकी तरह श्वास लिया करते हैं। श्वास लेनेके लिये उनकी नाक पत्तोंके छेद हैं। हरे हरे पत्तोंके यदि किसी उन्नतोदर ताल (convex lens) देखें तो उनमें छेदही छेद दाखते हैं। इन्हीं छेदोंकी सहायतासे पत्ते ओषजन लेते हैं और कर्बनिकाम्ल

गैस छोड़ते हैं। इन छेदोंको (stomata) वनसपति-श्वासे द्विगुण कहते हैं।

परीक्षाणोंसे हम देख चुके हैं कि सूर्यके प्रकाशमें यही पत्ते ओषजनके साथ-साथ कर्बनिकाम्ल गैस भी अपने अन्दर ले लेते हैं इसी कर्बनिकाम्ल गैससे ही पत्तोंके छोरोफिल द्वारा निषास्ता आदि बनता है।

जिस प्रकार खाद डालनेसे खेती खूब बढ़ती है उसी प्रकार कारखानोंकी चिमनियोंसे निकले हुए धुएँको ठण्डा कर पौदोंपर स्पर्श करानेसे पौदे खूब पनपते हैं। पौदोंको बढ़नेके लिये पानी तो ज़मीनसे मिलता है और कबन कर्बनिकाम्ल गैससे। कर्बन और जलको मिलाकर निषास्ता बनाना छोरोफिलका काम है जो सूर्यके प्रकाशकी सहायतासे अच्छी प्रकार हो जाता है।

इस प्रकार कर्बनिकाम्ल गैसकी खादसे, जिस पेड़के फूल साधारणतया १ वर्ष बाद निकलते हैं, उसके एक ही महीनेमें निकल आते हैं।

* * *

गैसेलीन

वैज्ञानिक खोजोंकी गतिकी तीव्रताको देखकर आश्चर्य होता है हवाई जहाज़ोंके अविष्कार होनेके बादसे ही उनमें आश्चर्यजनक उन्नति होती जा रही है। इस अविष्कारको हुए बहुत समय नहीं हुआ। अभीतक हवाई जहाज़ पेट्रोलसे चलते थे। पेट्रोलकी असुविधाओंको देखते हुए गैसेलीनका आविष्कार किया गया था। अब जर्मनीके वैज्ञानिक दो क्रदम और आगे बढ़े हैं। वे ऐसी गैसके तैयार करनेमें लगे हुए हैं जिससे हवाई जहाज़ और भी अधिक निरापद होकर उड़ सकेंगे। इस गैसमें एक और भी विशेषता होती है, वह यह है कि इस गैससे हवाई जहाज़ोंकी चाल बढ़ जायगी और वे बिना ज़मीन पर उतरे ही लम्बी लम्बी मंजिलें तै कर सकेंगे।

अमीचन्द्र विद्यालंकार।

हमारा सूर्य-मंडल पृथ्वी

[ले० श्री शंकर लाल जींदन, एम.एस.सी.]



सी अंधेरी रातको जब कि चंद्रदेव अपना उज्ज्वल मुख हमसे छिपाये हुए हों आप अपने मकानकी छतपर चढ़ कर एक दृष्टि महाकाशकी ओर डालें तो आपको बिदित होगा कि असंख्य तारे अपनी धीमी धीमी रोशनीसे महाकाशके तमको नाश कर रहे हैं।

क्या आपने कभी सोचा है किये क्या हैं आपको शायद आश्चर्य हो कि ये हमारी पृथ्वीकी भांति आकाशमें बड़े बड़े जड़ पदार्थके पिण्ड हैं—कुछ तो अपनी ही रोशनीसे चमक रहे हैं और थोड़ेसे दूसरोंसे उधार लेकर कार्य कर रहे हैं। यदि हम चंद्रमामें जा सकते तो हम पृथ्वीको ऐसी ही देखते जैसे कि हम चंद्रमाको यहांसे देखते हैं, परन्तु पृथ्वीका आकार चंद्रमाके आकारसे बड़ा दीखता, इस लेखमें हम केवल पृथ्वीका ही कुछ वर्णन करेंगे, आगामी लेखोंमें सूर्य और अन्य ग्रहोंका उल्लेख किया जावेगा।

जब हम छोटे थे तब अपने ग्राममें भूचाल आनेके समय यह सुना करते थे कि पृथ्वी एक गायके सींग पर विराजमान है और जब वह एक सींगसे दूसरी सींगपर इसको बदलती है तब उसमें कम्पन उत्पन्न होता है कुछ लोगोंको हमने घरसे बाहर निकलकर पृथ्वीके लाठियोंसे पीटते देखा था। उनका उद्देश्य यह था कि पीटनेसे पृथ्वीपर जो दशाव पड़ेगा उससे वह शीघ्र ही दूसरे सींगपर विराजमान हो जावेगी। अब आप सोचें कि जिस देशमें इतनी अविद्याक राज्य है वहां उन्नतिका राज्य किस प्रकार हो सकता है? आपको यह न समझलेता चाहिए कि हमारे प्राचीन ज्योतिषी भी इन्हीं तरहकी बातोंमें विश्वास करते थे। उनके कार्यसे जो कि मैं किसी अन्य लेखमें वर्णन करूंगा

विदित होता है कि उन लोगोंने बिना किसी आधुनिक यंत्रोंके सहारेसे कैसे कैसे आश्चर्यजनक आविष्कार किये थे। ऐसा ही अन्धकारमय समय योरुपमें भी था जब कि गेलिलियो महोदयने यह मालूम किया कि पृथ्वी सूर्यके चारों ओर घूमती है न कि सूर्य पृथ्वीकी परिक्रमा करता है इन महापुरुषोंको इस आविष्कारके बदले जेल-यातना सहनी पड़ी थी।

अब आपके हम यह बतलायेंगे कि सूर्य मंडलमें क्या क्या है? सूर्य ही सारी शक्तिका भंडार है। जो इसकी शक्तिपर निर्भर हैं वे इसके वशके हैं। सूर्यके चारों ओर आठ और ज्योतिष पिंड वेगसे घूम रहे हैं और इन पिंडोंमेंसे कुछ के चारों ओर भी छोटे पड़ घूम रहे हैं। सूर्य जो कि अपना स्थान नहीं बदलता है नक्षत्र कहलाता है और जो आठ पिंड इसकी परिक्रमा कर रहे हैं उनको ग्रह कहते हैं। ग्रहोंके चारों ओर घूमने वाले छोटे पिंडोंका उपग्रहके नामसे पुकारते हैं। सूर्यके समान हजारों नक्षत्र आकाशमें स्थित हैं, वे भी अपना स्थान हमारे पृथ्वीके सिद्धांतसे नहीं बदलते हैं।

आठ ग्रहोंके नाम बुध शुक, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, युरेनस् और नेपचुन हैं। चंद्रमाके उपग्रह कहते हैं क्योंकि यह पृथ्वीके चारों ओर चक्कर लगाता है इनका विवरण फिर दिया जावेगा। अब हम केवल पृथ्वीके बारेमें कुछ उल्लेख करेंगे—

खुले मैदानमें खड़े हो कर देखनेसे यही प्रतीत होता है कि हमारी पृथ्वी चपटी है परन्तु वास्तवमें वह ऐसी ही गोल है जैसा कि हमको सूर्य और चंद्रमा दिखाई देते हैं, क्योंकि हमारा कद पृथ्वीके सामने इतना छोटा है जितना कि एक घड़े पर एक चीटी इस वास्ते वह गोल नहीं मालूम होती है। बुद्धि और प्रत्यक्षसे यह साबित हो सकता है कि पृथ्वी भी गोल है—इसका मामूली सा सबूत यह है कि समुद्र तट पर कोई जहाज यदि हमारी तरफ आ रहा है तो वह हमको एक दम सारा दिखाई नहीं देता, बल्कि पहिले उसका सिरा दीखता है फिर थोड़ा थोड़ा धरेके सारा दिखाई देने लगता है। यह मिसाल उसीके समान है

जब कि एक महाराबदार पुलके दोनों तरफसे दो आदमी धीरे धीरे चलें तो हर एक दूसरेका पहिले सिर देखेगा फिर जिसम दिखाई देगा और अंतमें पैर दिखाई पड़ेंगे।

दूसरी बात यह है कि पृथ्वी सूर्यके चारों ओर बड़े वेगसे घूम रही है और यह चक्कर पूरे एक वर्षमें समाप्त होता है। इसके अतिरिक्त वह अपनी कीली पर २४ घंटेमें एक बार घूमती है जिससे कि दिन रात होते हैं। जो हिस्सा सूर्यके सामने होता है वहां दिन होता है और जो सूर्यसे परे होता है वहां रात होती है। एक शक पैदा यह हो जाता है कि जब हम रेल इत्यादिमें बैठते हैं तो हमको उसके चलनेका ज्ञान होता है परन्तु पृथ्वीका चलना जरा भी नहीं मालूम होता है इसकी वजह यह है कि पृथ्वी रेलकी भांति चलते समय न तो हिलनी-डोलती है और न घरघराती है इससे हमें उसके चलनेका ज्ञान बिल्कुल भी नहीं होता, गर्मी सर्दी पृथ्वीके सूर्यके चारों ओर घूमनेके कारण होते हैं, क्योंकि इसका मेरुदंड (axis) ठीक सीधा नहीं है बल्कि कुछ तिगड़ा है इस वास्ते कभी पृथ्वीके उत्तरी भागमें दिन बड़े होते हैं और कभी दक्षिणी भागमें बड़े होते हैं जब दिन बड़े होते हैं तब गर्मीका मौसम आता है और जब रात बड़ी होती है तब जाड़ा आता है। पृथ्वीका तल ठंडा है परन्तु इसके भीतर काकी गर्मी है जिसके कारण इसकी तलका तापक्रम बर्फके समान नहीं होता। जिन दिन अन्दरकी गर्मी क्षीण होजावेगी उस दिन पृथ्वीपर बड़ी भारी सर्दी होगी। हम नहीं कह सकते कि उस समय जीव भी इसपर रह सकेंगे कि नहीं।

पृथ्वी सूर्यसे ६३०००००० मील है। वहांसे रोशनी जिसकी चाल प्रति सैकेंड १८५००० मील है हमारी पृथ्वी तक आनेमें आठ मिनट लेती है यदि एक डाक गाड़ी यहांसे ५० मील प्रति घंटाके हिसाबसे रात दिन सूर्यकी ओर चले तो वह ३२५ वर्षमें पहुँचेगी। यानी अरुबर बादशाहके जमानेकी चली रेल कहीं अब जाकर सूर्यमें पहुँचती। सूर्य पृथ्वीसे इतना बड़ा है जितना कि मिट्टीका एक बड़ा बड़ा एक मटरके दानेके

सामने। वही डाक गाड़ी जो कि पृथ्वीके चारों ओर २१ दिनमें हो आवेगी सूर्यके चक्करमें उसको ७ वर्ष लगेंगे। सूर्यका वजन पृथ्वीसे ३३२००० गुना है। इससे आप देख सकते हैं कि हमारी पृथ्वी सूर्यके सामने कितनी तुच्छ है और इस पृथ्वीके सामने हम कितने तुच्छ हैं। फिर भी परमात्माने मनुष्यको इतनी बुद्धि दी है जिनके प्रतापसे वह बैठा बैठा सारी सृष्टि की खोज करता रहता है।

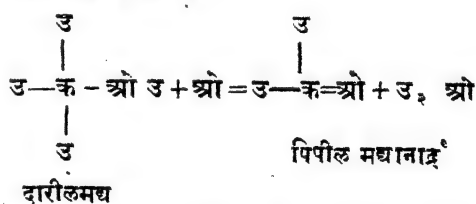
मथानाद्र और कीतोन

(Aldehydes & Ketones)

[ले० श्री सत्य प्रकाश, बी. एस सी. विशाख]



घोंका वर्णन करते हुए कहा जाचुका है कि प्रथम-मद्योंके ओषदीकरण करने से जो यौगिक मिलता है उसे मथानाद्र कहते हैं। इन मथानाद्रोंमें मद्यकी अपेक्षा उदजनके दो परमाणु कम होते हैं। दारिल मद्यके ओषदीकरणसे जो मथानाद्र मिलता है उसे पिपील-मथानाद्र कहते हैं:—



इस प्रकार मद्यके दो उदजन परमाणु एक ओषजन-परमाणुसे संयुक्त होकर जलके रूपमें पृथक् होजाते हैं। इसलिये इन यौगिकोंका नाम मथानाद्र (जल रहित मद्य) पड़ा है। ज्वलील मद्य इसी प्रकार सिरकमथानाद्र देता है।

$$\begin{array}{c} \text{उ} \\ | \\ \text{क उ, 'क - ओ उ + ओ} = \text{क उ, 'क} < \frac{\text{उ}}{\text{ओ}} + \text{उ, ओ} \\ | \\ \text{उ} \end{array}$$

सिरक मद्यानाद्र

इसी प्रकार जितने प्रथम मद्य हैं वे ओषदी-करण द्वारा मद्यानाद्र देते हैं। इन मद्यानाद्रोंका सूत्र—क_१उ_२न ओ-है। नीचेकी सारिणीमें कुछ मद्यानाद्र कथनांकों सहित दिये जाते हैं।

मद्यानाद्र	सूत्र	कथनांक
पिपील मद्यानाद्र	उ. क उ ओ	—
सिरकमद्यानाद्र	क उ _१ . क उ ओ	२१°
अग्रमद्यानाद्र	क _१ उ _२ . क उ ओ	४६°
नवनीतमद्यानाद्र	क _१ उ _२ . क उ ओ	७४°
वलमद्यानाद्र	क _१ उ _२ . क. उ ओ	१०२°

इस सारिणीको देखनेसे पता चलता है कि प्रत्येक मद्यानाद्रके अन्तमें—क उ ओ, या—क—उ

॥
ओ

मूल है। इस मूलको मद्यानाद्र मूल कहते हैं। मद्यानाद्रोंमें ज्यों ज्यों कर्बनकी संख्या बढ़ती जाती है, त्यों त्यों उनका कथनांकभी बढ़ता जाता है। इन मद्यानाद्रोंमें पिपील मद्यानाद्र और सिरक मद्यानाद्र अधिक उपयोगी हैं अतः इनका ही वर्णन यहाँ दिया जायगा।

पिपील मद्यानाद्र उ. क उ ओ

यह कहा जाचुका है कि दारीलमद्यके ओषदीकरण से पिपील मद्यानाद्र बनाया जासकता है। इस ओषदीकरणकी अत्यन्त सरलविधि यह है कि एक चञ्चुक (काँचके गिलास) में थोड़ा सा दारीलमद्य लो और चञ्चुकके मुँह पर काँचकी एक छोटी पतली छड़ रखदे। इस छड़में पररौप्यमका एक तार इस प्रकार लपेटोकि उसका नीचा सिरा मद्यके ऊपर लटक सके। तारको गरम करके लालकर-

लो और फिर चञ्चुकमें इसी विधिसे शीघ्र ही लटका दो। ऐसा करनेसे पररौप्यमके तारकी लाल चिनगारी नहीं बुझेगी और मद्यकी वाष्पें वायुके ओषजन द्वारा ओषदीकृत होकर मद्यानाद्रमें परिणत होजायंगी। मद्यानाद्रकी कटु गंध सुँघाई पड़ेगी।

अधिक मात्रामें यह प्रयोग इस प्रकार किया जासकता है—काँचकी एक कुप्पीमें दारीलमद्य लो। कुप्पीके मुँहमें एक काग कसेा जिसमें दो छेद हों। एक छेदमें काँचकी समकोण नली जिसका एकसिरा मद्यमें डूबता हो और दूसरा सिरा कुप्पीके बाहरहो लगाओ। दूसरे छेदमें एक छोटी समकोण नली लगादो। इसका सिरा कागके केवल नीचे तक ही पहुँचनेकी आवश्यकता है। मद्यमें डुबाना नहीं चाहिये। इस छोटी समकोण नलीके दूसरे सिरेको भस्मक नलिकासे संयुक्तकर दो। भस्मकनलीमें पररौप्यिद एस बेस्टस (platinised asbestos) भरदो। एसबेस्टसको पररौप्यिक हरिदके घोलमें सिञ्चित करके धीरे धीरे जलानेसे पररौप्यिद एसबेस्टस बनाया जासकता है। भस्मक नलीका दूसरा सिरा पहलेके समान ही एक दूसरी काँचकी कुप्पीसे संयुक्त करदो। इसके मुँहमें भी दो छेद वाला काग और दो समकोण नलिकायें लगी होनी चाहिये। इस कुप्पीको बर्फमें रखकर ठंडा रखना चाहिये। पहली कुप्पीकी बड़ी समकोण नली द्वारा वायुको इस प्रबन्धमें प्रवाहित करो। पररौप्यिद एस बेस्टसको गरम करके एक बार लालकरदो। पहली कुप्पीको जल कुंडी पर गरम करके ४०° श तापक्रम करलो। यदि वायुका प्रवाह समुचित तीव्र है तो पररौप्यिद एसबेस्टस बिना और गरम किये ही बराबर लाल (रक्त तप्त) रहेगा। बर्फमें रखी हुई बोतलमें पिपील मद्यानाद्र और कुछ अपरिबर्तित मद्य संचित हो जायगा।

पिपील मद्यानाद्रके घोलको यदि शून्यमें, या तीव्र गन्धकाम्ल की विद्यमानतामें वाष्पीभूत करें तो एक प्रकारका खेदार सफेद चूर्ण प्राप्त होगा।

जिसे पर-पिपील मद्यानार्द्र (para formaldehyde) कहते हैं। यह पिपील मद्यानार्द्रका बहुरूपी (polymerised) पदार्थ है जिसका सूत्र (क. उ. ओ)_n है। पिपील मद्यानार्द्र वायव्य पदार्थ है जो—२१° पर द्रवीभूत और—६२° पर ठोसाकार होता है। यह रोगकीटाणुओंके नाश करनेके काममें आता है। १५ प्रति. शत. दारीलमद्य और जलमें ४० प्रति. शत घुला हुआ पिपील मद्यानार्द्रका घोल पिपीलिन (formalin) कहलाता है। व्यापारिक रसायनमें भी इसके बहुत उपयोग होते हैं।

सिरकमद्यानार्द्र. क उ., क उ ओ

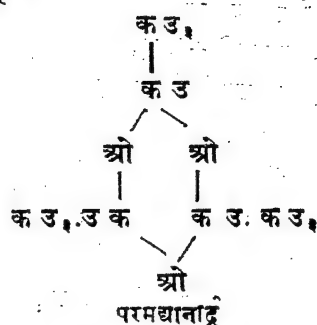
उबलील मद्यको तीव्र गन्धकाम्ल और पांशुज द्वि रागेत द्वारा औषदीकृत करनेसे सिरकमद्यानार्द्र प्राप्त होसकता है—

३ क उ. ओ + पां. रा. ओ. + ४ उ. गओ.,
= ३. क उ. क उ ओ + रा. (गओ.), +
पां. गओ. + उ. ओ

एक कुप्पीमें टोंटीदार कोप, भयको, संचक आदि लगाओ। कुप्पीमें ५० ग्राम पांशुजद्विरागेत का चूर्ण लो और २१० घन श. मी जल डालो। तत्पश्चात् ६० घन. श. मी निरपेक्ष मद्य और ३० घन. श. मी तीव्र गन्धकाम्ल का मिश्रण धीरे धीरे कुप्पी में डालो और प्रक्रिया आरम्भ करनेके लिए थोड़ा सा गरम करो। इसके पश्चात् प्रक्रिया द्वारा स्वयं ही बहुत सा ताप जनित होगा और बाहरसे गरम करनेकी आवश्यकता नहीं रहेगी। संचकमें ५० घन. श. मी. के लगभग सिरकमद्यानार्द्र संचित हो जावेगा।

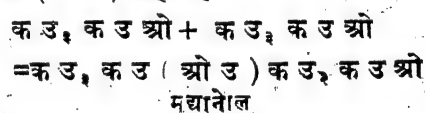
सिरकमद्यानार्द्र बेरङ्गका कटु गन्धवाला द्रव पदार्थ है। यह जलमें घुलनशील है। इसका कथनाङ्क २१° है। यदि थोड़ेसे मद्यानार्द्रमें तीव्र गन्धकाम्लकी एक बूंद डाल दी जाय तो बहुत गरमी उत्पन्न होगी और एक ऐसा द्रव पदार्थ प्राप्त होगा जो जलमें अनघुल होगा। इसे परमद्यानार्द्र (paraldelyde) कहते हैं। इस बेरङ्गके द्रवका

कथनांक १२४° है। सिरकमद्यानार्द्रका यह बहुरूपी पदार्थ है जिसका सूत्र (क उ. क उ ओ) है। इसका सङ्गठन निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जा सकता है:—



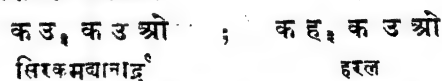
मद्यानार्द्र मूल—क उ ओ परमद्यानार्द्रके इस संगठनमें लुप्त (आवद्ध) होगया है अतः परमद्यानार्द्रमें साधारण मद्यानार्द्रके गुण विद्यमान नहीं हैं।

सिरकमद्यानार्द्रके दो अणु पांशुजकबनेतकी विद्यमानतामें निम्न प्रकार बहुरूपी हो जाते हैं। इस प्रक्रिया से जो पदार्थ प्राप्त होता है उसे मद्यानोल (aldol) कहते हैं—



हरल

हरोपिपीलका वर्णन करते हुये हरलकी ओर निर्देश किया गया था। सिरकमद्यानार्द्रके दारील मूल—क उ. के उद्जन परमाणुओंके स्थानमें हरिन् के तीन परमाणु स्थापित कर दिये जायं तो हरल यौगिक बन जायगा—



उबलीलमद्यमें हरिन् वायव्य प्रवाहित करके लीबिग नामक वैज्ञानिकने सं० १८८६ वि० में इसे बनाया था और अब भी इसी विधिसे व्यापारिक-मात्रामें तैयार किया जाता है। प्रक्रिया इस प्रकार है:—

क उ, क उ२ ओ उ + ह३

ज्वलील मद्य

= क उ, क उ ओ + २ उ ह

सिरकमद्यानाद्र

क उ, क उ ओ + ३ ह,

= क ह, क उ ओ + ३ उ ह

हरल

इस प्रक्रियामें कुछ हरल मद्यसे संयुक्त होकर
हरल मद्यत निम्न प्रकार बनाता है:-

क ह, क उ ओ + क, उ, ओ उ

= क ह, क उ (ओ उ) ओ क, उ

हरल मद्यत

जिसे तीव्र गन्धकाम्ल द्वारा खचित करनेसे
द्रव हरल प्राप्त हो सकता है।

क ह, क उ (ओ उ) ओ क, उ + उ, ग ओ,

= क ह, क उ ओ + क, उ, उ ग ओ + उ, ओ

यह तीव्र गन्धका तैलके समान द्रव है जिसका
कथनांक ६८° है। बहुधा जलके अणुके साथ संयुक्त
होकर एक रवेदार श्वेत पदार्थमें परिणत हो जाता
है जिसे हरल उदेत, क ह, क उ (ओ उ), कहते
हैं। इसको सैन्धक उदौषिद घोलके साथ गरम
करनेसे हरोपिपील (क्लोरोफार्म) बना सकते हैं—

सै ओ | उ + क ह, | क उ ओ =

क उ ह, + सै ओ क उ ओ

हरोपिपील सैन्धक पिपीबेत

हरलके समान अरुणल, क ह, क उ ओ और
नैलल, क नै, क उ ओ भी हो सकते हैं।

कीतोन

जिस प्रकार प्रथम मद्योंको ओषदीकृत करनेसे
मद्यानाद्र प्राप्त होते हैं वैसे ही द्वितीय मद्यों का
ओषदीकरण करनेसे जो यौगिक मिलते हैं उन्हें
कीतोन कहते हैं। द्वितीय अग्रीज मद्यका ओषदीकरण
करनेसे द्विदारील कीतोन मिलता है जिसे सिरकोन
भी कहते हैं:-

क उ, क उ,
| |
६ उ, - क - ओ उ + ओ = क उ, - क = ओ
| |
उ सिरकोन

मद्यानाद्रों का सामान्य स्वरूप $उ > क ओ$ है।
कीतोन और मद्यानाद्रमें भेद केवल इतना ही है
कि इसमें उ के स्थानमें एक मधीलमूल और लग
गया है। कीतोनका सामान्यरूप $उ > क ओ$ है।

द्वितीय मद्योंके ओषदीकरण द्वारा तो कीतोन
बनाये जा सकते ही हैं, पर इनके बनानेकी एक
और भी विधि है। खटिक सिरकेत का शुष्क खवण
करनेसे सिरकोन बनाया जा सकता है—(ख' से
खटिक के आधे परमाणुसे तात्पर्य है)

क उ, क ओ : ओ ख' क उ,

.....

= $> क ओ + खकओ,$

क उ, : क ओ ओ ख' क उ, खटिक कर्बनेत

सिरकोन

यदि खटिक सिरकेत और खटिक पिपीलेत
के मिश्रणको गरम किया जाय तो सिरक मद्यानाद्र
प्राप्त हो सकता है।

क उ, क ओ : ओ ख'

.....

= क उ, क उ ओ + खकओ,

उ : व ओ ओ ख'

सिरक मद्यानाद्र

यह विधि बहुत ही सामान्य है। खटिक सिर-
केत और खटिक अग्रोनेत को गरम करनेसे दारील
ज्वलील कीतोन प्राप्त हो सकता है—

क उ, क ओ ओ ख' क उ,
क उ, क ओ ओ ख' = क उ, $> क ओ + खकओ,$

सिरकोन इन सबमें मुख्य है। इसको खटिक
सिरकेत या कभी कभी सीस सिरकेतका शुष्क खवण
करके बनाते हैं। यह बेरंगका सुगन्धित द्रव पदार्थ
है। कथनांक ५६° है। पानी में यह मिलन शील
है। इसमें नैलिनका घोल और क्षार सैन्धक उदौ-
षिद डालकर गरम करनेसे नैलोपिपीलके पीले
रवे मिलेंगे। सैन्धक नोषोप्रशिदके घोलमें सिर-
कोनके बहुत हलके घोल की कुछ बूँदें डालकर

सैन्धक उदौषिद् घोल द्वारा क्षारीय करने पर गुलाबी लाल रंग प्राप्त होता है। इस विधिसे सिरकोनकी पहिचान की जाती है।

मथानाद्र और कीतोनोके समानगुण

अनेक गुणोंमें मथानाद्र और कीतोन मिलते जुलते हैं। कुछ समानतायें यहां दिखाई जावेंगी।

(१) मथानाद्र और कीतोन दोनों अवकृत होने पर क्रमानुसार प्रथम और द्वितीय मद्य देते हैं।

$$\begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{उ} \end{matrix} > \text{क ओ} + \text{उ,} = \begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{उ} \end{matrix} > \text{क ओ उ या} \end{matrix}$$

सिरकममथानाद्र

क उ, क उ, ओ उ उल्लोलमद्य

$$\begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{क उ,} \end{matrix} > \text{क ओ} + \text{उ,} = (\text{क उ,}), \text{क उ ओ उ}$$

सिरकोन

द्वितीय अग्रोल मद्य

२. उद् श्यामिकाम्ल, उकनो, के साथ सिरक-मथानाद्र और सिरकोन दोनों ही युक्त यौगिक बनाते हैं जिन्हें श्यामउदिन कहते हैं—

$$\begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{उ} \end{matrix} > \text{क ओ} + \text{उ क नो} = \begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{उ} \end{matrix} > \text{क ओ उ क नो}$$

सिरक मथानाद्र श्यामउदिन

$$\begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{क उ,} \end{matrix} > \text{क ओ} + \text{उ क नो} = \begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{क उ,} \end{matrix} > \text{क ओ उ क नो}$$

३. सैन्धक अर्धगन्धित, सै उ ग ओ, के साथ दोनोंके अर्धगन्धित बनते हैं—

$$\begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{उ} \end{matrix} > \text{क ओ} + \text{सै उ ग ओ,} = \begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{उ} \end{matrix} > \text{क ओ उ ग ओ, सै}$$

$$\begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{क उ,} \end{matrix} > \text{क ओ} + \text{सै उ ग ओ,} = \begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{क उ,} \end{matrix} > \text{क ओ उ ग ओ, सै}$$

४. उदौषीलअमिन, नो उ, ओ उ, के साथ दोनों के संयोगसे जलका एक एक अणु पृथक् हो जाता है और ओषिम नामक यौगिक बनाते हैं।

$$\begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{उ} \end{matrix} > \text{क ओ} + \text{नो उ, ओ उ}$$

$$= \begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{उ} \end{matrix} > \text{क : नो ओ उ} + \text{उ, ओ}$$

सिरकम नोषिम

$$\begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{क उ,} \end{matrix} > \text{क ओ} + \text{नो उ ओ उ}$$

$$= \begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{क उ,} \end{matrix} > \text{क : नो ओ उ} + \text{उ, ओ}$$

सिरकोषिम

५. उदाजीविन, नो उ, नो उ, अथवा दिव्यील उदाजीविन क उ, नो उ, नो उ, के साथ संयुक्त होकर दोनों उदाजीविन नामक यौगिक बनाते हैं और जलका एक अणु पृथक् होजाता है। दिव्यील उदाजीविनका प्रयोग कीतोन और मथानाद्रोंकी पहिचानके लिये बहुत किया जाता है।

$$\begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{उ} \end{matrix} > \text{क ओ} + \text{उ, नो उ नो क, उ,}$$

$$= \begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{उ} \end{matrix} > \text{क : नो, नो उ, क, उ,} + \text{उ, ओ}$$

सिरकमथानाद्र उदाजीविन

$$\begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{क उ,} \end{matrix} > \text{क ओ} + \text{उ, नो, नो उ, क, उ,}$$

$$= \begin{matrix} \text{क उ,} \\ \text{क उ,} \end{matrix} > \text{क : नो, नो उ, क, उ,} + \text{उ, ओ}$$

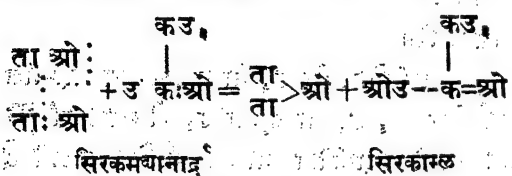
सिरकोन उदाजीविन

इस कामके लिये परख नलीमें हैम सिरकाम्ल लो और उसमें दो बूंद दिव्यील उदाजीविनकी घोलो। घोलमें तिगुना पानी डालकर हलका करलो सिरकोन या मथानाद्रको पानीमें घोलो। घोलमें दिव्यील उदाजीविनका घोल डालो। ऐसा करनेसे उदाजीविनका अवक्षेप या धुंधला द्रव प्राप्त होगा।

मथानाद्र और कीतोन में भेद

इन समानताओंके होते हुए भी मथानाद्र और कीतोनोमें कुछ भेद है। मथानाद्र स्वयं दूसरे यौगिकोंमेंसे ओषजन ग्रहण करके शीघ्र ही अम्लों में परिवर्तित हो जाते हैं। इस प्रकार मथानाद्रोंमें अवकरण करनेका गुण है। मथानाद्र मूल—क उ ओ ओषजन ग्रहण करके-क ओ ओ उ मूलमें परिणत हो जाता है। यह मूल कर्बोषील मूल कहलाता है और कार्बनिक अम्लोंका चिह्न है। कीतोनोमें इस प्रकारका ओषदीकरण नहीं हो सकता है।

(१) इस गुणके कारण मद्यानाद्रको तापिक ओषिदके क्षारीय घोलके साथ गरम करने पर ताप्रास ओषिदका नारङ्गी अवक्षेप प्राप्त होगा—

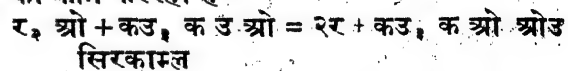


इस प्रक्रियाको फेहलिंग-घोल (Fehlings Solution) द्वारा बहुधा किया जाता है। फेहलिंग घोल इस प्रकार बनाते हैं (१) रोशील लवण (अर्थात् सैन्धक पांशुज इमलेत) ७ ग्राम को १५ घन. श. मी जलमें घोलो और २ ग्राम सैन्धक उदौषिदको इसमें डालकर ६ घन. श. मी जल और डालकर २० घन. श. मी घोल बना लो (२) १/२ ग्राम तूतिये को २० घन. श. मी पानीमें घोल लो और तूतिये के इस घोलमें १ बूँद गन्धकाम्ल भी डाल दो। रोशील लवण और तूतिये के घोलोंको अलग अलग रखो।

परखनलीमें सिरकमद्यानाद्रका घोल लो और उसमें तूतिये और रोशील लवण दोनोंकी बराबर मात्रा डालकर गरम करो। थोड़ी ही देरमें ताप्रास ओषिदका नारङ्गी अवक्षेप प्रकट होने लगेगा।

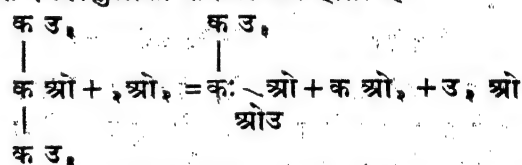
(२) मद्यानाद्र रजतनोषेतके घोलको भी अवकृत कर सकते हैं और रजतके कण परखनली की सतह पर जमा होने लगेंगे और थोड़ी देरमें रजत-दर्पण बन जायगा अर्थात् जिस स्थानपर चांदीके कण जमा होजायेंगे वह स्थान दर्पणके समान चमकने लगेगा। प्रयोग इसप्रकार करते हैं। रजत नोषेतके घोलमें एक बूँद अमोनिया-के हलके घोलकी डालो। अमोनिया इतना न डालना चाहिये कि कोई श्वेत अवक्षेप प्राप्त होजाय। इस घोलको सिरक मद्यानाद्र के घोलके साथ गरम करो। परखनलीको गरम पानीमें रखकर गरम करना अधिक उचित है। थोड़ी देरमें रजतदर्पण परखनलीमें प्रकट होने लगेगा। प्रक्रियामें यह

समझा जासकता है कि रजतनोषेत रजतओषित का काम कर रहा है—



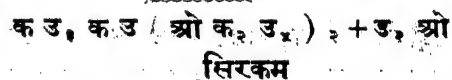
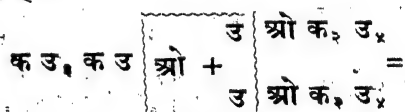
(३) मद्यानाद्रकी तीसरी पहिचान यह है कि ये शिफ्स-रसको बैजनी रंग प्रदान करते हैं। शिफ्स-रस मैजण्टा रंगको गन्धक द्वि ओषिद द्वारा बेरंगा करके बनाते हैं। इस रसमें मद्यानाद्र की एक बूँद डालते ही बैजनी रंग प्रकट होजायगा।

कीतोनमें उपर्युक्त प्रकारका ओषदीकरण सम्भव नहीं है। ओषदी करण होनेपर कीतोन विभाजित होजाते हैं और ओषदीकरण द्वारा जो अम्ल प्राप्त होता है उसमें कीतोनकी अपेक्षा कर्बन-के परमाणुओंकी संख्या कम होती है—

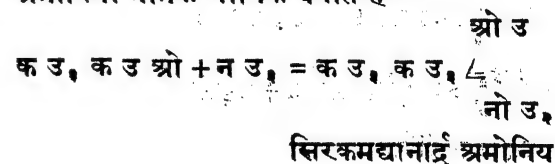


मद्यानाद्रोंके ओषदीकरणसे जो अम्ल मिलते हैं उनमें कर्बन परमाणुओंकी संख्या उतनीही होती है जितनी मद्यानाद्रमें थी।

(४) घुलीहुई उदहरिकाम्ल वायव्यकी विद्यमानतामें मद्यानाद्र मद्योंसे संयुक्त होकर युक्त यौगिक बनाते हैं। उन्हें सिरकम कहते हैं। सिरकयो मद्यानाद्र निम्न प्रकार मद्यके दो अणुओंसे संयुक्त होते हैं—



(५) मद्यानाद्र अमोनियाके साथ मद्यानाद्र अमोनिया नामक यौगिक बनाते हैं—



जल

[लेखक—श्री० सत्यप्रकाश, बी. एस. सी., विशारद.]



जल बहुत ही साधारण पदार्थ है। साधारण इसलिए कि भूमंडलका तीन चौथाई भाग पानी है। किसीको इसकी कमी नहीं है। नदियों, तालाबों, कुओं और समुद्रों में इसकी अगाध मात्रा विद्यमान है। वर्ष भरमें हमारे देशमें एक बार वर्षा

ऋतु आती है और उसमें मूसलाधार पानी बरसने लगता है। बादल भी इस पानीके ही दूसरे रूप हैं। कभी कभी ओले पड़ने लगते हैं। ये ओले भी पानी का रूपान्तर हैं। बर्फ, भाप और पानी तीनों रासायनिक रूपमें एकही हैं जलके अणु जब परस्परमें बहुत निकट आ जाते हैं तो वे ठोसाकार हो जाते हैं। इसे हो बर्फ कहते हैं। जब ये अणु बहुत दूर हो जाते हैं तो ये भाप बनजाते हैं। बर्फ ठण्डी क्यों होती है, और भाप गरम क्यों होती है? बात यह है कि जल आदि पदार्थों के अणु बहुत ज़ोरोंसे नाचाकरते हैं जिस प्रकार हमारी पृथ्वी घूमती है। ये इतनी शीघ्रतासे घूमते हैं कि हम इन्हें देख नहीं सकते। इस नाचनेमें जो शक्ति लगती है वह ताप और शीतके रूपमें प्रकट हो जाती है। कम्पन की गति यदि धीमी पड़ जाय तो पदार्थका तापक्रम कम हो जायगा और यदि गति तीव्र हो जाय तो तापक्रम बढ़ जायगा। ठोस बर्फके अणुओंकी गति अवकाश कम मिलनेके कारण धीमी पड़ जाती है। इसी लिये बर्फ ठण्डी होती है। भापके परमाणुओंके कम्पन की गति अत्यन्त तीव्र होती है। इसलिये इसका तापक्रम बहुत अधिक होता है।

प्रयोगों द्वारा सिद्ध कर दिया गया है कि जलमें उदजन और ओषजन नामक दो तत्त्व विद्यमान हैं। इस बातको सिद्ध करनेकी दो विधियाँ

हैं—१ विश्लेषण विधि, २ संश्लेषण विधि। तीन प्रकारके विश्लेषण प्रयोग पहले दिये जा चुके हैं—

(क) जलका विद्युत् द्वारा विश्लेषणकरके—इस प्रयोगके लिये विद्युत् घटमें जल लेते हैं और गन्धकाम्ल जलमें घोल देते हैं। विद्युत् घटोंके दोनों ध्रुवों पर एक एक परखनली जलसे भरकर उलटी पानीमें डुबा देते हैं। तत्पश्चात् विद्युत् धारा प्रवाहित की जाती है। एक परखनलीमें उदजन और दूसरेमें ओषजन संग्रहीत होने लगता है। उदजनका आयतन ओषजनकी अपेक्षा दुगुना होता है। इससे सिद्ध है कि आयतनके हिसाबसे जलमें उदजन ओषजनकी अपेक्षा दुगुना है।

(ख) सैन्धकम् धातुको जलमें छोड़नेसे उदजन निकलने लगता है और सैन्धकम् सैन्धक उदोषिदमें परिणत होजाता है। इससे भी स्पष्ट है कि पानीमें उदजन और ओषजन तत्त्व हैं।

(ग) रक्त तप्त लोह चूर्ण पर भाप प्रवाहित करनेसे भी उदजन पृथक् होजाता है और लोह चूर्ण लोह ओषिदमें परिणत हो जाता है।

इन प्रयोगोंसे स्पष्ट है कि जल उदजन और ओषजन नामक तत्वोंका यौगिक है। उदजन और ओषजनके संश्लेषणसे पानी निम्न प्रकार बनाया गया है।

(क) कांचके एक गोलेमें शून्य करके दो भाग (आयतनसे) उदजन और एक भाग ओषजन भरो। गोलेमें विद्युत् संयोग होना चाहिये। विद्युत् धारा प्रवाहित करके चिनगारी उत्पन्न करो। चिनगारीके लगतेही ओषजन और उदजन विस्फुटनके साथ संयुक्त होंगे और गोलेके सतहपर जलकी बूंद दिखाई पड़ेंगी। गोलेमें अब उदजन और ओषजन कुछ न रह जायगा। केवल शून्य रहेगा। कैवेंडिशने इसी प्रकारका प्रयोग किया था।

इसी प्रयोगको इस प्रकार परिवर्तित और परिवर्धित कर दिया गया है। इसके लिये आयतन मापक (Eudiometer) यन्त्र काममें लाते हैं। इस यन्त्रमें निशान लगी हुई एक नलिका

होती है जिसका एक सिरा बन्द रहता है। बन्द सिरके पास विद्युत्तार लगे होते हैं जिनसे चिनगारी उत्पन्न की जा सकती है। इस मलामें पारदभर कर एक थालीमें कांचके ढकनेसे दबाकर उलटा रखते हैं। फिर इसमें शुद्ध ओषजन की ज्ञातमात्रा प्रविष्ट कराते हैं। तत्पश्चात् उदजन उन्निताधिक मात्रामें इसमें प्रवेश करते हैं। तदनन्तर विद्युत् चिनगारी द्वारा उदजन और ओषजनका संयोग कराते हैं। इस समय आयतन मापक को अच्छी तरह पारद भरी थालीके अन्दर दबाये रखना चाहिये। अब दबाव को कम करनेसे पारा आयतन मापकमें चढ़ेगा। आयतन अब फिर पढ़ लना चाहिये, इससे पता चल जायगा कि कितना उदजन रह गया है।

व्दाहरण—सामान्य दबाव और तापक्रम पर ३० आयतन ओषजन और ८० आयतन उदजन यन्त्रमें प्रविष्ट किया गया और बादको २० आयतन उदजन शेष रह गया।

अतः $(८०-२०) = ६०$ आयतन उदजन ३० आयतन ओषजनसे संयुक्त होगया। इससे सिद्ध है कि पानी बनानेके लिये २ आयतन उदजन और एक आयतन ओषजन की आवश्यकता है।

(ग) संश्लेषणका एक प्रयोग बरजीलियस और डूलंग ने सं० १८७७ वि० में इस प्रकार किया था। उन्होंने ताप ओषिदकी ज्ञात मात्रा ली और उसको गरम किया और ताप ओषिद पर उदजन प्रवाहित किया। यह उदजन ताप ओषिदके ओषजनसे संयुक्त होकर जल बनायेगा। यह जल खटिक हरिद और तीव्र गन्धकाम्लके गोलोंमें अभिशोषण कर लिया गया। प्रयोगके पूर्व और प्रयोगके पश्चात् इन गोलोंको तौलनेसे पता चल जायगा कि कितना पानी बना है। ताप ओषिद को फिर तौलनेसे पता लगाया जा सकता है कि इसका कितना ओषजन जल बनानेमें उपयुक्त हुआ है। यह ध्यान रखना चाहिये कि उदजन बिलकुल शुद्ध हो। इसके शुद्ध करनेके लिये, उदजनको ताप ओषिदमें प्रवाहित करनेसे पूर्व सीसनोषेत, रजत-

गन्धेत, पांशुजउदोषिद, और स्फुर पंचौषिदसे भरी हुई चूल्हाकार नलियोंमें होकर प्रवाहित करते हैं। ऐसा करनेसे उदजन (जो गन्धकाम्ल और दस्तमूसे बनाया जाता है) की अशुद्धियां—उदजन गन्धिद, गन्धक द्विओषिद, मोषजनके ओषिद, कर्बन द्विओषिद, जल उदजन संक्षीणिद, आदि दूर हो जाती हैं।

उदाहरण—१. ताप ओषिदका पूर्व भार=११.५६ ग्राम

२. पिछली भार=१०.४० ग्राम

उपयुक्त ओषजन=१.१६ ग्राम

३. गन्धकाम्ल और खटिक-

हरिदवाली नलियोंका

भार=५०.४६ ग्राम

पिछला भार=५१.७६५ ग्राम

जल =१.३०५ ग्राम

इस प्रकार १.३५ ग्राम भाग जलमें १.१६ ग्राम ओषजन है। तो इसमें उदजन $(१.३०५-१.१६) = ०.१४५$ ग्राम होगा।

∴ पानीमें ओषजन उदजन की अपेक्षा (भाग से) $\frac{०.१४५}{१.१६} = ०.१२५$ गुना है।

पानी की भाप उदजनकी अपेक्षा ८ गुना भारी होती है अर्थात् यदि दो समान आयतनके गोलों में से एकमें भाप भरी जाय और दूसरेमें उदजन और दोनोंका दबाव और तापक्रम एक हो तो भाप का भार उदजनके भारका ८ गुना होगा।

अबतक हमने पानीके विषयमें तीन बातें बताई हैं:—

(१) पानीमें आयतनके हिसाबके दो आयतन उदजन और एक आयतन ओषजन है।

(२) पानीमें भारके हिसाबसे ८ भाग ओषजन और एक भाग उदजन है।

(३) पानीका वाष्पघनत्व ८ है।

उदजनका परमाणु भार १ है और ओषजनका १६। इन सब परिणामों पर ध्यान देते हुए कहा जा सकता है कि पानीका सङ्कठन उ० ओ० है।

पानीके भौतिक गुण

यह विषय भौतिक विज्ञानका है ! कुछ साधारण और उपयोगी गुण यहां दिये जावेंगे। सामान्य तापक्रम पर पानी द्रव, बेरङ्गका पदार्थ है। इसमें न कुछ स्वाद होता है, न गन्ध। पर अशुद्ध पानी में कुछ स्वाद प्रतीत होगा। नदियों का पानी, या कुएके पानीमें कुछ खनिज पदार्थ मिले होते हैं, इनमें कबन द्वि ओषिद् वायव्यकी भी कुछ मात्रा घुली होता है। मेघका पानी इन पानियोंकी अपेक्षा अधिक शुद्ध होता है। पर कभी-कभी बरसते समय वायु मण्डलकी कुछ अशुद्धियां पानी में मिल जाती हैं। स्वचित करके पानी शुद्ध बनाया जा सकता है। स्वणके लिए एक कुप्पीमें पानी भरो। इसके मुँहमें एक भपका लगा दो। पानीको उबाल कर भापमें परिणत करो। यह भाप भपकेमें ठण्डी हो जायगी; और द्रवित होकर बूँद-बूँद काके स्वचित की जा सकती है।

शुद्ध पानीका हिमांक ०°श है और इसका कथनांक १००°श है। पर यदि पानीमें कुछ लवण आदि अशुद्धियां हों तो हिमांक शून्यसे भी कम हो जायगा और कथनांक १००°श से बढ़ जायगा।

पानीको ज्यों ज्यों ठण्डा करते जायँ ल्यों ल्यों इसमें संकोच होता जायगा अर्थात् इसका आयतन कम होता जायगा, पर ४°श तक ही यह संकोच होगा। ४°श से और कम तापक्रम करने पर पानीमें फिर प्रस्तार आरम्भ होगा। आयतन बढ़ने लगेगा। आयतन वृद्धिके साथ विशिष्ट गुरुत्व कम हो जाता है और आयतन-सङ्कोचके साथ विशिष्ट गुरुत्व बढ़ जाता है। डा० होपके प्रयोगने यह बात भली प्रकार प्रदर्शित करदी है कि पानी ४°श पर सबसे अधिक भारी होता है। बर्फ पानीसे हलकी होती है अतः पानी पर तैरती है। भिन्न भिन्न तापक्रमों पर पानीका विशिष्ट गुरुत्व निम्न प्रकार है—

तापक्रम	विशिष्ट गुरुत्व
बर्फ ०°श -	०.९१६०४
पानी ०°श -	०.९९९८७
२°श -	०.९९९९६
४°श -	१.०००००
६°श -	०.९९९९७
१०°श	०.९९९९३
१५°श	०.९९९९५
२०°श	०.९९९९७
२५°श	०.९९९९४
३०°श	०.९९९९७

सामान्य तापक्रम परभी पानी भाप बन कर उड़ा करता है। गीले कपड़े हवामें टांगनेसे थोड़ी देरमें सूख जाते हैं, गर्मियोंमें तालाब और छोटी-छोटी नदियाँ सूख जाती हैं यद्यपि वायुमण्डल और पानी का तापक्रम कभी १००°श नहीं होता है। भाप पानीसे ही नहीं प्रत्युत बर्फसे भी उठती है। यदि यह भाप संचित रहे तो जल पर एक प्रकारका दबाव डालती है। यह दबाव प्रत्येक तापक्रमके लिए भिन्न-भिन्न है इस दबावको वाष्प-तनाव कहते हैं तापक्रमकी वृद्धिके साथ-साथ यह वाष्प तनाव बढ़ता जाता है जैसा निम्न अङ्कोंसे स्पष्ट है—

तापक्रम	वाष्प तनाव
बर्फ - १०°श	२.०९ मि० मी०
- २°श	३.९
०°श	४.६
१०°श	९.२
२५°श	२३.६
४०°श	५४.६
६०°श	१५४.२८
१००°श	७६०.००
१०१°श	७८७.६३

१ ग्राम ०°श तापक्रमकी बर्फको ०°श तापक्रम के पानीमें परिणत करनेके लिये कुछ गर्मी देने की आवश्यकता होगी। प्रयोग द्वारा सिद्ध कियाजा सकता है कि यह गुप्त-ताप, ८० कलारी के लगभग

है। १ ग्राम १००° श तापक्रमके जलको १००° श भाप बनानेके लिये ५३६ कलारी तापकी आवश्यकता होगी। अतः पानीके वाष्पीभूत होनेका गुप्तताप ५३६ है।

दबावमें परिवर्तन करनेसे पानीके कथनांकमें बहुत परिवर्तन होजाता है। दबाव कम होजानेपर कथनांकमें कमी होजाती है और दबाव बढ़ानेसे कथनांक बढ़जाता है। पहाड़ोंकी ऊँची चोटियोंपर वायुका दबाव धरातलकी अपेक्षा बहुतही कम होता है अतः वहाँ पानी ८० के लगभग तापक्रम परही उबलने लगता है। ऐसी अवस्थामें बना दबावको बढ़ाये आलू आदि नहीं पकसकते हैं जिनके पकनेके लिये १०० तापक्रम चाहिये। बन्द पतली (ढक्कनसे दबी हुई) में दाल जरूरी पकती है क्योंकि अन्दर भापका दबाव बढ़नेसे कथनांक बढ़जाता है।

कथनांक क्या है—? कथनांक वह तापक्रम है। जब द्रवकी भापका तनाव वायुमण्डलके दबावके बराबर होजाता है। वाष्प तनावकी सारिणीसे स्पष्ट है कि १००° श तापक्रमपर पानीकी वाष्प का तनाव ७६० मिमी है। वायुमण्डलका सामान्य दबावभी ७६० मिमी है। अतः १००° श पर पानी उबलने लगता है। यदि वायुमण्डलका दबाव ३५४.२० मिमी कर दिया जायतो पानी ८०° श पर उबलने लगेगा क्योंकि इस तापक्रम पर वाष्पका तनाव ३५४.२० मिमी होता है।

पानीका आपेक्षिक ताप और आपेक्षिक घनत्व ०° श पर १ माना गया है।

पानीका घोलक-गुण

सामान्यतः लवणों और अन्यपदार्थोंके घोल बनानेके लिये पानीका उपयोग कियाजाता है। मद्य, ज्वलक, हृदोपिशील आदि द्रवभी घोलकोंके रूपमें कार्बनिक रसायनमें विशेषतः उपयुक्त होते हैं पर पानीसे अधिक आवश्यक कोई घोलक नहीं है।

प्रत्येक पदार्थ पानीमें भिन्न भिन्न प्रकारसे घुलता है। घुलनेके रूप ये होसकते हैं—

(१) थोड़ेसे पानीमें पदार्थकी अनिश्चित मात्रा घुलनशील हो अर्थात् घुलनशील पदार्थ पानीमें प्रत्येक अनुपातमें घुलनशील हो। जैसे मद्य और पानी। ऐसी अवस्थामें कहा जायगा कि मद्य और पानी प्रत्येक अनुपातमें मिलनशील हैं।

(२) द्रव पानीमें मिलन-शील नहो पर कुछ घुलजाता हो। जैसे जल और ज्वलक। थोड़ासा जल ज्वलकमें घुलजाता है और थोड़ासा ज्वलक जलमें।

(३) चूर्ण जो जलमें समुचित घुलनशील हैं पर जलकी नियत मात्रामें चूर्ण की नियतमात्राही घुलनशील है। इसके पश्चात् घातसंपृक्त होजायगा और अधिक पदार्थ नहीं घुलसकेगा। जैसे जलमें नमक तूतिया, पांजुजहरेत आदि।

(४) चूर्ण जो जलमें नहीं के बराबर ही घुलनशील हों जैसे भारगन्धेत, रजत हरिद सीस रागेत।

(५) चूर्ण जो जलमें साधारण तापक्रमपर बिल्कुल घुलनशील नहीं पर तापक्रम बढ़ानेसे, और अधिक पानीके उपयोगसे कुछ घुलजाय जैसे सीस हरिद, खटिक गन्धेत, रजत नोषित इत्यादि।

(६) वायव्य पदार्थ लगभग सभी जलमें थोड़ा बहुत घुलनशील हैं।

पदार्थोंकी घुलनशीलतापर तापक्रमका बहुत प्रभाव पड़ता है। साधारणतः चूर्णोंकी घुलनशीलता तापक्रम बढ़ानेपर बढ़जाती है। पांजुज हरेत, तूतिया, मगनीस गन्धेत आदि अधिक तापक्रमपर अधिक घुलनशील होते हैं। इस बातका लाभ रवेबनानेमें उठाया जाता है। ६०° श तापक्रम तकके जलमें पदार्थोंका संपृक्त घोल बनाते हैं, फिर घोलको धीरे धीरे ठण्डा होने देते हैं, ठंडा होने में तापक्रम की बमी के कारण घुलनशीलता कम हो जाती है और जितना पदार्थ घुलनेसे अशक्त रहजाता है, उतना

रवेके रूपमें प्रकट होजाता है । खटिक नीबूयेत (Calcium Citrate) आदि कुछ पदार्थ ऐसेभी हैं जो ठंडे जलमें अधिक घुलनशील हैं पर गरम करनेपर कम घुलनशील हैं । खटिक नीबूयेतका जलमें घोल बनाओ और गरम करो । श्वेत अवक्षेप दिखाई पड़ेगा ।

जब उपर्युक्त विधिसे लवणोंके रवे बनाये जाते हैं तो इस प्रक्रियामें लवणोंके अणुओंके जलके अणुओंकी एक निश्चितमात्रा संयुक्त होजाती है । इसे स्फटिकीकरणका जल (Water of crystallisation) कहते हैं । विभिन्न लवणोंमें यह जल निम्न प्रकार है—

ग्लोवर लवण सैन्धगन्धेत)

सै. ग ओ., १० उ. ओ

सैन्धक कर्बनेत (धोनेका सोडा)

सै. क ओ., १० उ. ओ

सैन्धक टंकेत (सोहागा)

सै. टं. ओ., १० उ. ओ

ताम्रगन्धेत (दूतिया)

तामओ., ५ उ. ओ

लोहस गन्धेत (कसीस)

लोगओ., ७ उ. ओ

स्फट पांशुज गन्धेत (फिटकरी)

स्फ. (ग ओ.), पां. ग ओ., १.२४ उ. ओ

बहुतसे स्फटिकीकरणके जलसे संयुक्त लवण ऐसे होते हैं, कि यदि वे शुष्क वायुमें रखदिये जायं तो जलके अणु धीरे धीरे पृथक् होजाते हैं और वे चूर्णके रूपमें रहजाते हैं । धोनेका सोडा इसी प्रकारका है । इस गुणको नोना लगना या प्रफुल्ल (Efflorescence) कहते हैं । इसके विपरीत खटिक हरिद, पांशुजसिरकेत, आदि लवण वायुसे जल आकर्षित करके द्रव जैसे होजाते हैं । इसगुणको पसीजना (deliquescence) कहते हैं ।

सभी वायव्य पदार्थ जलमें कुछ न कुछ घुलनशील हैं । इनकी घुलनशीलता पर तापक्रमका प्रभाव

बिल्कुल उल्टा होता है । तापक्रमके बढ़ानेसे वायव्योंकी घुलनशीलता कम होजाती है । पर दबावके बढ़ानेसे घुलनशीलताभी बढ़जाती है । जल वायव्य के घोलमेंसे वायव्य तापक्रमको बढ़ाने या दबावको कम कर देनेसे पृथक् होसकता है । जलमें घुला हुआ ओषजन मछलियों और अन्य जलजीवोंको प्राणवायु प्रदान करता है ।

मृदु और कठोर जल

पानीके साथ साबुन मलनेसे भाग उठने लगता है । नदियों, और खोतोंके जलमें बहुतसे खनिज पदार्थ मिल जाया करते हैं । इनमें कुछ पदार्थ ऐसे होते हैं जो साबुनके ऊपर कोई प्रभाव नहीं डालते हैं । ऐसे पदार्थोंसे युक्त पानी साबुनसे मलनेसे भाग देता है । इस पानीको मृदुजल (Soft water) कह सकते हैं । पर कभी कभी नदियां या कुओंका पानी ऐसी चट्टानोंमें होकर आता है जहांसे यह चूनेका पत्थर खड़िया मिट्टी-खटिक कर्बनेत, ख क ओ., और खटिक गन्धेत, ख ग ओ.—आदि अपने साथ घोले लाता है । यह पदार्थ साबुनपर प्रभाव डालते हैं और ऐसे पानाके साथ यदि साबुन मला जायगा तो भाग नहीं उठेगा, क्योंकि उक्त पदार्थों द्वारा साबुनका अनघुल यौगिक बनजाता है । ऐसे जलको कठोर-जल (Hard water) कहते हैं जलकी यह कठोरता दो प्रकारकी होती है ।—

१ स्थायी और २ अस्थायी

अस्थायी कहता है—यह जलमें घुले हुए कर्बन डिऑक्साइडके कारण होती है क्योंकि यह कर्बन डिऑक्साइड उपर्युक्त प्रकारके खनिज-पदार्थोंको नीचे घोल लाता है । एक परख नलीमें चूनेका पानी (खाटक उदौषिद) लो और इसमें कर्बन डिऑक्साइड प्रवाहित करो । पहले खटिक कर्बनेतका श्वेत अवक्षेप प्रकट होगा पर कर्बन डिऑक्साइड और प्रवाहित करने से खटिक कर्बनेत ख क ओ., खटिक अधकर्बनेत ख (उ क ओ.), में परिणत होजायगा । अध कर्बनेत जलमें घुलनशील है अतः अब घोल फिर स्वच्छ होजायगा । प्रक्रियायें इस प्रकार हैं—

ख (ओ उ), + क ओ, = ख क ओ, + उ, ओ
चूनेका पानी खटिक कर्बनेत

क ओ, + उ, ओ = उ, क ओ,
कबनिकाम्ल

ख क ओ, + उ, क ओ, = ख (उ क ओ,).

खटिक अर्धकर्बनेत

यह खटिक अर्धकर्बनेत ही वास्तवमें जलको अस्थायी कठोरता प्रदान करता है। इसे अस्थायी कठोरता इसलिये कहते हैं क्योंकि अर्धकर्बनेत इस घोलको गरमकरके या चूनेके पानी द्वारा अवक्षेपन करके पृथक् किया जासकता है। इन दोनों विधियोंसे अनुघुल खटिक कर्बनेत बर्जजाता है जो छान कर पृथक् करलिया जासकता है—प्रक्रियायें इस प्रकार हैं:—

(१) ख (उ क ओ,), = ख क ओ, + क ओ,
+ उ, ओ (गरम करनेसे)

(२) ख (उ क ओ,), + ख (ओ उ), = २ ख क ओ,
+ २ उ, ओ चूने का पानी

स्थायी कठोरता—वह कठोरता जो इस प्रकार उबालनेसे से दूर नहीं की जासकती है स्थायी कठोरता कहलाती है। यह कठोरता विशेषतः गिप्सम लवण (खटिक गन्धेत, खगओ,) के कारण होती है। इसको केवल उबालकर दूर नहीं किया जासकता है। इसके दूर करनेकी विधि यह है कि इसमें धोनेका सोडा अर्थात् सैन्धक कर्बनेत, सै क ओ, १० उ, ओ डालकर उबालो। ऐसा करनेसे खटिक गन्धेत खटिक कर्बनेतमें परिणत होजाता है। प्रक्रिया इस प्रकार है:—

ख ग ओ, + सै, क ओ, = ख क ओ, + सै, ग ओ,

धोनेके काममें सोडा इसलिये उपयोगमें लाया जाता है क्योंकि यह पानीको मृदु करदेता है। खटिक कर्बनेतके साथ इस प्रक्रियामें सैन्धक गन्धेत भी उत्पन्न होता है। इसलिये इस प्रकार मृदु किया हुआ जल पीने के योग्य नहीं रह जाता है।

ताल व मात्रा

[श्री० हरिनारायण मुकर्जी ।]



गीतशास्त्र में तालके ये दस नाम हैं:—

काल, मार्ग, क्रिया, लय, अंग, प्रह, जाति, कला, यति और प्रस्ता। जिसको “ताल” कहते हैं उसीको काल भी कहते हैं। मात्राओंके द्वारा कालका विभाग किया जाता है। मात्रामें “लय” नहीं है; केवल सुर व तालमें लय

है। मात्राके द्वारा लघु गुरु कल्पना करके नाना प्रकारके छन्द बनाये गये हैं और वही तालके द्वारा प्रकाश होते हैं। कालके विषयमें संगीतशास्त्रमें निम्नालिखित उपदेश दिया गया है:—

सौ कमलपत्रोंको सूच्यग्रभागसे विद्ध करनेके लिये जो समय लगता है उसे “लव” काउ कहते हैं। और—

= लव काल = १ क्षण काल

= क्षण " = १ कोष्ठ "

= काष्ठ " = १ निमेष "

= निमेष " = १ कला "

= कला " = १ त्रुटि "

एक अक्षरके उच्चारण करनेमें जो समय लगता है उसे “अनद्रुत” कहते हैं। २ अनद्रुत = १ द्रुत। २ द्रुत = १ लघु। २ लघु = १ वक्र वा गुरु और ३ लघु = १ प्लुत।

मात्राओंके द्वारा सुर अथवा गीत रचना करनेका नियम वा उपदेश संगीतशास्त्रमें पाया नहीं जाता है। केवल लघु गुरुके विचार द्वारा रचना करनेका नियम पाया जाता है। यथा—

गणः समूहः स द्वेधा व मात्राविशेषणान्।

गुरुलघुरिति द्वेधा वर्णो ऽनुस्वारः सयुतः॥

मस्त्रिगुः पूर्वलो यः स्यान्मध्यलोरो ऽन्तगुस्तु सः।

तो ऽन्तुलो मध्यगो यः स्याद्वादिभस्त्रिलघुस्तनः॥

इसी प्रकारसे बहुत सांकेतिक उपदेश शास्त्रोंमें पाये जाते हैं जिनकी सहायतासे पद और सुरकी रचना की

जासकती है और इसी श्रिये शास्त्रपाठकी आवश्यकता है।

“माल”के प्रान्तरों द्वारा जिस प्रकार नाना प्रकार-के तय व ताल बनाये गये हैं उसी प्रकार क, ख, ग, घ, ट, ठ, ड, ढ, ए, त, थ, द, ध, न, र और ह इन १६ अक्षरोंके विस्तारसे मृदंग (पखावज) के बोल (हस्तपठ) बनाये गये हैं। इनका विस्तारित वर्णन संगीतशास्त्रके वाद्यध्यायमें पाया जाता है।

सप्तकोष्ठ चक्र या वादि संवादि विचार

	वादि		संवादि				
	स	र	ग	मा	प	ध	न
सम्पूर्ण १	र	ग	मा	प	ध	न	स
	ग	मा	प	ध	न	स	र
	मा	प	ध	न	स	र	ग
	प	ध	न	स	र	ग	मा
	ध	न	स	र	ग	मा	प
	न	स	र	ग	मा	प	ध
	स	—	ग	मा	प	ध	न
षाड्व १	स	र	—	मा	प	ध	न
	स	र	ग	—	प	ध	न
	स	र	ग	मा	—	ध	न
	स	र	ग	मा	प	—	न
	स	र	ग	मा	प	ध	—
	र	—	मा	प	ध	न	स
	र	ग	—	प	ध	न	स
षाड्व २	र	ग	मा	—	ध	न	स
	र	ग	मा	प	—	न	स
	र	ग	मा	प	ध	—	स
	ग	—	प	ध	न	स	र
	ग	मा	—	ध	न	स	र
	ग	मा	प	—	न	स	र
	ग	मा	प	ध	—	स	र
षाड्व ३	ग	मा	प	ध	न	र	—

षाड्व ४

षाड्व ५

षाड्व ६

षाड्व ७

षाड्व ८

वादि	संवादि					
मा	—	ध	न	स	र	ग
मा	—	ध	न	स	र	ग
मा	प	—	न	स	र	ग
मा	प	ध	—	स	र	ग
मा	प	ध	न	स	—	ग
— — — —						
प	प	ध	न	स	र	मा
प	ध	न	स	र	ग	—
प	ध	—	स	—	ग	मा
प	ध	न	स	र	ग	मा
प	ध	न	स	र	ग	—
— — — —						
ध	—	स	स	ग	म	प
ध	न	स	—	ग	मा	प
ध	न	स	र	—	मा	प
ध	न	स	र	ग	—	प
ध	न	स	र	ग	मा	—
— — — —						
न	स	—	ग	मा	प	ध
न	स	र	—	म	प	ध
न	स	र	ग	—	प	ध
न	स	र	ग	मा	—	ध
न	स	र	ग	मा	प	—
— — — —						
स	र	ग	मा	—	ध	—
स	र	ग	—	प	ध	—
स	र	गा	—	प	—	न
स	र	—	मा	प	ध	—
स	—	ग	मा	प	ध	—
स	र	—	मा	प	—	न
स	—	ग	मा	प	—	न
स	र	—	मा	—	ध	न
स	—	ग	मा	—	ध	न
स	—	ग	—	प	ध	न

जन्तु जगतमें सामाजिक जीवन

[ले० श्री एम० एन० दत्त, एम एल सी]



ए धारियोंमें केवल मनुष्य ही ऐसा नहीं है जो कि पारस्परिक सामाजिक संबंधों द्वारा संगठित हो अन्य जीव जन्तुओंसे भी लाभ उठाता हो। देखा जाय तो मालूम होगा कि कुछ ऐसे भी कीट पाये जाते हैं जिन्होंने अपने सामाजिक जीवन-

को मनुष्यकी अपेक्षा उन्नतिके शिखर पर कहीं ऊंचा उठा रक्खा है जिस प्रकार सामाजिक व्यवहारके छोटे से छोटे केन्द्रसे निकलकर आज मनुष्य मात्रने अपने-समाजको गौरवपूर्ण बना रक्खा है उसी प्रकार चींटियोंने भी अपने समूहको विभाजित तथा स्वतन्त्र छोटी छोटी मंडलियोंसे लेकर बड़े से बड़े दलको पारस्परिक संबंधों द्वारा खड़ा कर रक्खा है। परन्तु पूर्व इसके कि हम छंटी छोटी जातिके जन्तुओंके सामाजिक जीवन का चित्र आसके सन्मुख रक्खें, हम उनका भी थोड़ा हाल बता देना आवश्यक समझते हैं जिन्होंने अभी सच्ची उन्नतिका शिखर नहीं ग्रहण किया है।

आश्चर्यजनक हेलमेल

प्राणी मात्र बहुधा अद्भुत संगति निर्माण कर रहा करते हैं। गोमांसाहारी पक्षी चौपायोंपर बैठ जाते हैं और उनकी खालोंमेंसे कीड़े ढूँढ़ ढूँढ़ कर खाया करते हैं। परन्तु मिश्री घोवर और मगरका वृत्तान्त अत्यन्त अलौकिक और मनोहर है। इन पक्षियोंके सन्बन्धमें यह देखा गया है कि जिस समय मगर पानीके बाहर निकलकर धूप खाया करते हैं ये उनके साथ बड़ी स्वच्छन्दतापूर्वक मिलते हैं। बहुधा मगरके सांस लेनेके कारण खुले हुये मुखमें गोवर बैठा दिखाई पड़ सकता है। वही वहां आनन्दपूर्वक टहलता रहता है और मगरके अन्तिम भोजनसे जबड़ोंमें अटक हुये छोटे छोटे टुकड़ोंको, न कि एरिस्टोडिलके कथनानुसार दातोंको, चुना करता है। आश्चर्यकी बात यह है कि मगर इन पक्षियोंको यहाँ तक बैठती हैं कि वे उसके मुखमें पूर्ण रूपसे पैठ जाते हैं तब भी कभी मार डालने

	बाहि		संवाहि			
ओड़व २	र	ग	—	प	ध	—
	र	ग	मा	—	ध	—
	र	ग	—	प	—	न
	र	—	मा	प	ध	—
	र	—	मा	प	—	न
	र	—	मा	—	ध	न
ओड़व ३	ग	मा	—	ध	—	स
	ग	—	प	ध	—	स
	ग	—	प	ध	न	स
	ग	मा	—	ध	न	स
	ग	मा	प	—	न	स
	ग	मा	प	ध	—	स
ओड़व ४	ग	मा	प	ध	न	स
	मा	प	ध	—	स	—
	मा	प	—	न	स	र
	मा	प	—	न	स	—
	मा	—	ध	न	स	र
	मा	—	ध	न	स	—
ओड़व ५	प	ध	—	स	र	—
	प	ध	—	स	र	ग
	प	—	न	स	र	—
	प	—	न	स	—	ग
	प	ध	न	स	ग	म
	प	ध	—	स	र	—
ओड़व ६	ध	—	स	र	ग	मा
	ध	न	स	—	ग	मा
	ध	न	स	र	—	मा
	ध	न	स	र	—	—
	ध	न	स	—	ग	म
	न	—	र	ग	मा	प
ओड़व ७	न	स	र	—	मा	प
	न	स	र	—	—	प
	न	स	—	ग	मा	—
	न	स	—	ग	म	प
	न	स	—	ग	म	प
	न	स	—	ग	म	प

कोशिश नहीं करता, बल्कि वह तो इन्हें बड़े प्रेमसे पेटा करने दिया करता है, ताकि उसका मुख सफ हो जाय और जो कृता अथवा कोटादिक उसके शरीरसे बिन-बिन कर अलग कर दिये जायें कुछ चींटियोंके निवासस्थानों में अन्य भौतिक जन्तु भी मिलते हैं जैसे लुप्तिमड या ऐंटीमेलीस जो उनके साथ बड़े मिलमिल कर रहा करते हैं। यद्यपि लेप्तिमड लुटेरोंकी भांति जिस समय एक चींटी दूसरीको भोजन दे रही हो झपटकर खा जाया करते हैं परन्तु फिर भी लाडला मानकर वे इनसे कुछ नहीं बोलतीं। परन्तु ऐंटीमेलीस चींटियोंके बड़े काम आते हैं क्योंकि ये बचे खुचे मालको और मरी हुई चींटियोंको जो कि पड़ी रह जाती हैं उन्हें खा जाया करते हैं और आवश्यकता पड़नेपर चींटियाँ अपने भोजनमेंसे भी इन्हें खिला दिया करती हैं। निस्सन्देह नष्ट चींटोके बस्तीके 'क्षिप्र' नाम बहुत ही सोचा समझ कर रक्खा गया है। सामुद्रिक जनावरोंमें ऐसे बहुतसे साथी मिलेंगे। बात नहीं यदि आपको कभी कभी एक स्वानमसल सुन्दर लालडोरेके द्वारा किसी सामुद्रिक बिटरलिङ्ग मछलीसे जुड़ा हुआ दिखाई दे सकता है उत्पत्ति काल मछलीका आबीडकट बहुत लंबा हो जाता है और वह उसके शरीरके बाहर एक लाल नलीके रूपमें निकला रहता है जिसके द्वारा स्वानमसल आरक्षित हो आते हैं। ये जन्तु अपने पतले पंखोंसे मछलीकी आब डकटको पकड़ लेनेमें सफल भूत होते हैं। योंही ऐसा सम्बन्ध हो जाता है मछलीका इससे पता चल जाता है और वह मछलीके उन गलभङ्गोंमें अंडे रखने लग जाती है जहां कि लगभग एक मासके वे सेया करते हैं। परन्तु जब कि बीबी बिटरलिङ्ग इस प्रकार सुरक्षित स्थानमें अंडे देने के कार्यमें लागी होती है, बीबी अनोडोएटा खाती नहीं बैठती रहती। वह भी नवजात अंडोंकी टोली निकालकर नलीको मछलीकी खालपर चढ़ानेके लिये छोड़ देती है जहां पहुँचकर वह अपना स्वतंत्र जीवन व्यतीत करनेके योग्य बड़े हो जायें।

दूसरा उदाहरण मिलता है बड़े २ तैराक कोलेन्टरेट फिसेलिया (योडा) का और छोटी २ नेमियस

प्रोनोवी मछलियोंका जो कि अपने प्राणघातकोंसे बचनेके लिये फिसेलियाके पीछेलेगी फिरा करती हैं क्योंकि वे कोलेन्ट रेटके टेंटेकिलसके डंक रूपी सेलके रक्षा संबंधी मूल्यको भली भांति प्रत्यक्ष समझती हैं।

सहभोज्य

परन्तु जब हम देखते हैं कि एक छोटी मछली संतुष्टता पूर्वक किसी बड़े घोंघेके अन्दर रहती है और छोटा मटरीला केकड़ा भी किसी हैर्स मसलके भीतर वास कर रहा है तो यह प्रत्यक्ष प्रगट हो जाता है कि मछली और केकड़ोंको वहां केवल शरण ही नहीं मिलती बल्कि वे उनके भोजनोंसे भी लाभ उठाते हैं। इनसे जीव-विज्ञानमें एक ऐसे संबंधके लिये जो कि सहभोज्यके नामसे प्रसिद्ध है बड़ा अच्छा उदाहरण मिलता है। इससे भी बढ़कर हमारे पास उदाहरण है, केकड़ों और घोंघोंके संबंधका। वैरागी केकड़ोंका शैल सामुद्रिक घोंघे द्वारा चारों ओरसे घिरा होता है और कुछ जातिके केकड़े अपने अपने पंजोंमें पकड़कर घोंघोंको ले जाया करते हैं। कहनेकी आवश्यकता नहीं कि सामुद्रिक घोंघेके विषेत्त डंक रूपी शैल किस काम आते होंगे, इससे अतिरिक्त कि केकड़ेकेलिये चेहरा (Mask) बने रहें और बार तथा बचाव करनेमें अपनी रक्षा किया करें। उधर सामुद्रिक घोंघेको यह लाभ है कि केकड़ा उसे इधर उधर लिये फिरे और अपने बाहकके खोये हुये भोजनके टुकड़ोंसे अपना पेट भी भर लिया करे यह कोई असंभव या असंगत बात नहीं कि कभी कभी केकड़ा जान-बूझकर अपना साथी चुन लिया करता है और अपने शैल अथवा पंजेमें इस तरह बिठा लेता है कि शैल (खिलका) बदलते वक्त वह उसे भूल नहीं सकता। परन्तु जिस समय उनकी इच्छानुसार साथी नहीं मिलते केकड़े अत्यन्त भाकुलताके साथ अस्वस्थसे दृष्टि पड़ते हैं जबतक कि उन्हें कोई मनवांछित साथी नहीं मिल जाते

सहकार्य तथा कार्यक्रम विभाग

अब कुछ समयके लिये इन अचानक अथवा चिरस्थायी संग सहवासियोंके समाजसे बिलग होकर एक

दूसरे प्रकारके भिन्न मंडलकी ओर भी ध्यान दें जो कि उसी जाति या समूहसे संबन्ध रखने वाले हैं, या यों कहना चाहिये कि उनकी वस्तियोंकी भी दशाका अवलोकन होना आवश्यक है' ये दृष्ट उत्पत्ति द्वारा बन जाया करते हैं। नव आगन्तुक परस्पर जुड़े होते हैं और कई स्थानोंमें कार्य विभागके खासे बहाहरणका नमूना हमारे सम्मुख रखते हैं, जिसका कि भाव मनुष्य मात्रके हृदयमें वर्षोंसे भरा हुआ है परन्तु जिसकी उपयोगिता जीव विज्ञानकी दृष्टिसे संवत् १८६३ वि० में मलीन एडवर्ड द्वारा ही मालूम हुई। मृगोंके अनेकों समूह प्राणधारी जन्तुओंकी वस्तियां बनी हुई हैं परन्तु सदृश्योंमें कार्य विभागका अभाव है और वस्तीकी वृद्धिके समय जवान जन्तुगण बड़हे बड़होंका गला घोटकर मार डालते हैं। परन्तु जफीटिस नागरिकोंमें कभीकभी कार्य विभागकी मात्र दृष्टिगोचर होती पाई गई है। उदाहरणके लिये वाईडो-किनिया पोलिप्सकी बस्तीमें जो कि बहुधा ऐसे शैलों-पर फैलता हुआ दिखाई पड़ता है जिसपर कि वैरागी केंकड़ें भी प्रजाकी भांति निवास करते हैं लगभग मौ पाणियोंके वहाँ मौजूद हैं और इन्द्रियों द्वारा एक दूसरे से जुड़े हुए हैं। प्रत्येक सहवामके प्राणिजोंमें तीन या भिन्न भिन्न जातियाँ पाई जाती हैं। बहुतसे रूप रङ्गमें न्यूट्रीवि बने होते हैं जैसे कि छोटा माक पाँकी जल-जन्तु जो कि देखनेमें नलीके समान छोटे मुख-वाले और रवा सदृश शरीर-धारी जीव होते हैं इन परही समस्त सहवामका पालन पोषण निर्भर होता है। इनके अतिरिक्त ऐसे भी जीव हैं जो कि जनते रहते हैं और जिनके मुख होताही नहीं और इमीलिये खा भी नहीं सकते परन्तु जो कि जन जन कर एक भांतिके ऐसे नये कीट समूहका मिश्रसिला जारी रखते हैं जो कि नई वस्तियाँ अपने लिये चालू कर दिया करते हैं ऐसे भी जीव विद्यमान हैं जो कि मुखहीन, लम्बे, दुर्बल और चैतन्य होते हैं और जिनसे सहवासोंमें भोजन या आपत्तिका पता चलता रहता है। जब किसी आपत्तिका भय होता है तो एकड़े पानीमें डबकी लगा जाते हैं जिससे कि छोटे

छोटे बड़े शूल पानीके ऊपर तैरते रह जाते हैं और यह समझा जाता है कि यह भाड़ीके कांटोंकी भाँति-कुसमय निकले हुये हैं।

मित्रता और एकत्र सहवास

ऐसे अनेक जीव पाये जाते हैं जो कि भिन्न भिन्न अवस्थाओंमें होने पर भी एकत्र रहना पसन्द करते हैं। अनेक पक्षी तथा कले कौवे और चकोर एक साथ रहते हैं और ऐसे रहनेसे अनेक प्रकारका लाभ उठाते हैं। 'उद्देभार' पक्षी अफ्रीकामें रहते हैं और अपने घोंसला एक एक पेड़को घेरकर बनाते हैं। सारस आप-समें अत्यन्त मित्रताके साथ रहते हैं और दूसरे जलके पक्षियोंको भी लाभ पहुँचाते हैं। मेडोटेनीयन' समुद्र-में एक प्रकारके सारस अपने निवासके चारों ओर पहरा भी लगाने हैं और बर भेज हर शत्रु पोंका पता लगाते हैं। तोते भी अपनी टोलियोंमें बग़ावर मिलकर काम करते हैं और सुख व दुःखमें एकत्र मिलकर एक दूसरेकी सहायता करके लाभ और आनन्द भोग करते हैं। हगिन बकरी नीलगाय और हाथियोंकी टोलियाँ बनी होती हैं और शत्रुोंमें आक्रमणके समय एकत्रित होकर एक दूसरेकी सहायता करते हैं। बन्दर भी अपने सब काम बाजमें एक दूसरेकी सहायता करते हैं। अरेला जो पशु अपने शत्रुसे न लड़ सके वह एकत्रित होकर अत्यन्त ही बल पूर्वक उनको हरा देते हैं। प्रत्येक नलके साथ एक बड़ और बल-शाली सरदार होता है जिसका प्रभाव सब मानते हैं और उन्हींकी इच्छानुसार काम करते हैं।

'बबून' व वनमानुष मनुष्यकी तरह एकत्र होकर लड़ते भी हैं और लड़ाई व लूटके समय चर और पहरो भी सहायतासे एक साथ जाकर अत्यन्त बल-प्रयोग करके शत्रुओंका नाश करते हैं।

मिलजुल कर वास करना

प्रेरी कुत्ते (Prairie dogs) अपने जोड़ेके साथ जर्मनेमें अलग अलग गड्ढा खोदकर रहते हैं परन्तु यह गड्ढे बहुत पास पास होते हैं यह एक प्रकार का ग्राम व शहर बना ले हैं। यह ग्राम बहुतसे स्थानपर

फला हुआ होता है। ऐसे ग्राम बनाकर रहनेका लाभ बबर (एक प्रकारके चूहेकी भांति जानवर है) उठाते हैं। एक एक मकानमें ६ तक बीबर रहते हैं, यह मकान पानीके किनारे अति शान्ति-दायक स्थानपर होता है। इनके बच्चे तीन वर्ष तक अपने अपने मां बापके मकान में रहते हैं फिर अपने जीवन-संगिनिने साथ लेकर अलग मकान बनाकर आनन्दसे बाप करते हैं। अगर एक ग्राम अत्यन्त घन हो जाय तो इनमेंसे कुछ अन्य स्थानपर जाकर नया ग्राम स्थापित करते हैं, परन्तु सब नव विवहित युवक युवती के लिये पुगने मकानको छोड़ कर दृढ़ वीवर अलग बड़े घर बनाकर नये ग्राम स्थापित करते हैं। यह भी इनके बारेमें कहा जाता है कि इनमें जो सुस्त व अन्य प्रकारसे ग्राममें बापके योग्य नहीं होते हैं उनको बापके बाहर अलग रहनेकी सजा दी जाती है। उनके मकान खूब अच्छे रकड़ोंके बने होते हैं। यह लोग पेड़ों ऊपरसे लकड़ो कुतर कर काट लाते हैं और पानीके किनारे किसी पेड़के सगरे उगा लेते हैं। इस कार्यमें किसी समय अनेक गृहस्थ एकत्रित होकर काम करते हैं। यह एकत्रित होकर बड़े बड़े लकड़ीके टुकड़ों काटते हैं उनको धक्का देकर ठीक स्थानपर लाते हैं और कभी पानी कम होनेपर नदियोंमें बन्द बनाकर पानीको रोकते हैं। इनको बधाई देते हुये हम यह भी खगल रखें कि इसकी प्रत्येक बात हम लोगों के सीखने योग्य है।

वैदिक सृष्टिक्रमकी वैज्ञानिकता

[लेखक—साहित्य शास्त्री पं० रामप्रसाद पांडेय, विशारद, काव्यतीर्थ ।]



र जगत्की उत्पत्तिके सम्बन्धमें सुप्रसिद्ध फ्रांसीसी विद्वान लार्-लास्का मत है कि एक समय एक प्रकारके ज्वलन्त वाष्पपिण्ड समग्र सौर जगत्के व्युत्पत्ति थे। और वह वाष्पपिण्ड अपने मेरुदण्डके चारो ओर बड़ी त्वराके साथ आवर्तन करता था। कालक्रमसे ताप विकीर्ण

करते हुए यह वाष्पपिण्ड शीतल और घनीभूत होने लगा। आवर्तन वेगकी त्वराके कारण केन्द्र त्वारिणी शक्तिके (Centrifugal force) प्रभावसे उस कोस्य वाष्पपिण्डसे एक अंश अलग निकलकर नेपच्यून (Neptune) ग्रहमें परेणत हो गया। इस प्रकार यूरेनस, शनि बृहस्पति प्रभृति ग्रहोंकी भी उत्पत्ति हुई। आदि वाष्पपिण्डका जो अंग शेष था वही सूर्य समक्षिते। सृष्टिमें इस उत्पत्ति क्रमको ज्योतिष शास्त्रमें निहारिका बद् (Nebula theory) कहते हैं।

आधुनिक वैज्ञानिक भी स्वीकार करते हैं कि ज्वलन्त वाष्पपिण्डसे सौर जगत्के ग्रहोंकी उत्पत्ति हुई किन्तु लाप्लास और आधुनिक वैज्ञानिकोंके सिद्धान्तोंमें अन्तर यह है कि लप्लास उसी एक ज्वलन्त वाष्पपिण्डसे क्रमशः ग्रहोंकी उत्पत्ति मान कर उसके शेषांशके सूर्य मानते हैं और आधुनिक वैज्ञानिक एक साथ ही सब ग्रहों और सूर्यो भी प्रक्षिप्त होना निर्दिष्ट करते हैं।

ऋग्वेदमें सौर जगत्की उत्पत्तिके सम्बन्धमें बृहस्पति ऋषिने एक मन्त्रमें निर्देश किया है:—

अष्टौ पुत्रा सो अदितेयं जाता इत्यन्वसपरि.

देवां उपप्रेत सप्तभिः परामार्ताभ्यस्यात् ॥१॥ १८.१॥

अर्थात् आदितिसे आठ पुत्रोंकी उत्पत्ति हुई। इनमेंमें एक पुत्र देवचोकमें गया और मार्तण्ड नामक पुत्र दूर ही स्थापित हुआ।

ऋग्वेदके इस मन्त्र और पाश्चात्य विद्वानोंके सिद्धान्तोंकी परस्पर तुलनासे ज्ञात होता है कि जिसे वैज्ञानिक निहारिका (Nebula) कहते हैं वही इस मन्त्रमें उल्लिखित अदिति है। इस आदिति या आदि निहारिकासे, जो कुछ कहिये, एक ही समयमें सूर्य, चन्द्र, बुध, मङ्गल, पृथ्वी आदि ग्रहों की उत्पत्ति हुई। यही ग्रह अदितिके आठ पुत्र हैं। ऊपर उल्लिखित मार्तण्ड नामक आदितिका पुत्र जो दूर स्थापित हुआ वह ग्रह आज सूर्य भगवान हैं।

सौर जगत्का केन्द्र बिन्दु यही मार्तण्ड है। इसी मार्तण्डके तेज प्रकाशसे सौर जगत्के सब ग्रह आलो-

कितने होते हैं। सूर्यके आकर्षण द्वारा ग्रहादि उसकी प्रवृत्ति कर लेते हैं। यदि सूर्यका क्षय न होता तो हमारी पृथ्वीपर जीव जन्तु या वनस्पति कुछ भी न होती। एक ऋषिने कहा है:—

अथ देवा नामपसामपण्डभा यो
जज्ञान रोदसी विद्व संभुवा
विषो यमे रजसी सुक्तुषाजरेभिः
स्कमनेभिः समानुवे ११६०।४ ऋक्
अर्थात् वही देवताओंमें श्रेष्ठ है, कर्मकारोंमें भी
बड़ी प्रधान है, वह सब सुखोंका देनेवाला है, वही
सर्वपृथ्वीका उत्पन्न करनेवाला है एवम् प्राणियों के
सुखके लिए उसने चाहा पृथ्वीका परिच्छद किया
किया है। वही दृढ़तर शंकुके द्वारा इनको स्थिर
करता है।

प्राणियोंके सुखके लिए पृथ्वी आदि सब ग्रह
सूर्यके भीषण उत्तापसे दूर रहते हुए भी अपनी इच्छा-
के अनुसार इधर उधर चले नहीं जा सकते। सूर्य
के आकर्षणके कारण खूंटमें बंधे पशु भी भांति
ग्रहादि एक स्थानपर स्थिर हैं। सुतरां, इन मन्त्रों-
के आधारपर अनुमान करना पड़ता है कि प्राचीन
ऋषिगणने सौर जगत्की उत्पत्ति सङ्गठन प्रणाली-
के सम्बन्धमें प्राकृतिक तथ्यका आविष्कार कर
लिया था।

उपर्युक्त कह आये हैं कि सौर जगत्की उत्पत्ति का
उपादान सर्वप्रथम उलन्त वलपिण्ड था। वही
पिण्ड नैसर्गिक नियमानुसार विभिन्न ग्रहोंमें परिणत
होगा। आदिति वा आदि नोहारिका द्वारा सूर्य
पूर्व सौर जगत्के अन्य ग्रहोंकी उत्पत्ति होनेसे यह
सिद्ध होता है कि जिस उपादानसे सूर्यकी उत्पत्ति
हुई है वही पृथ्वीका भी प्रणेता है। इसी सिद्धान्तको
पाश्चात्य विद्वानोंने सप्रमाण सिद्ध किया है, केवल अनु-
मान ही नहीं करते रहे।

कितनी ही दूरीपर रहनेवाली चीज दूरबीनसे
स्पष्ट दिखाई पड़ती है। गेलिलियोने जिस समय प्रथम
दूरबीन यन्त्र द्वारा अकाशका पर्यवेक्षण किया था
उस समय उन्हें अनेक अश्रुतपूर्व आश्चर्यमय

रहस्योंका दर्शन हुआ। सौर कलक (Sun spot)
चन्द्रगङ्गा, शनिवलय (Ring) बुध और शुक्र ग्रहों-
की कायाकी हास-वृद्धि आदिका उन्होंने आविष्कार
किया। मनुष्योंकी ज्ञान-स्पृहा सदा बढ़ती ही रहती है।
गेलिलियोके बाद अनेक उससे भी उत्कृष्ट दूरबीन
यन्त्र बने। जिनकी सहायतासे वैज्ञानिकोंने ग्रहोंके
सम्बन्धमें बहुत सी नवीन बातों का पता लगा लिया।
उत्तमोंने न केवल बहुतसे ग्रहोंका पता लगाया
वरन् वे ग्रह कि न उपादानोंसे बने हैं इस तथ्यका भी
बुद्ध निकाला। आकाशके ग्रह वाष्पीय, तरल वा
काठन किम उपादानसे गठित हुए हैं इसका वस्तुतः
ज्ञान वैज्ञानिकोंके कौतुहलका विषय था। ये सभी
बातें केवल दूरबीन यन्त्रकी सहायतासे नहीं जानी
जा सकती थीं। इसके बाद रश्मि-चित्र-दर्शक यन्त्र
(Spectroscope) का आविष्कार हुआ जो वास्त-
विक ज्ञान सम्पदनका साधन था। इस यन्त्रकी सहाय-
तासे वैज्ञानिक करोड़ों मील की दूरीपर अवस्थित वस्तुका
सन्चा हात बता सकते हैं। विभिन्न उपादानों द्वारा
गठित उलन्त पदार्थका रश्मि चित्र (Spectrum)
विभिन्न प्रकारका होगा। रश्मि चित्र ज्ञात होते ही
उपादानका भी ज्ञान हो जाता है।

रश्मि चित्र-दर्शक यन्त्रका आविष्कार होते ही सूर्यके
उपादानका पता लगाया जा सकेगा। सूर्यके बड़े ऊँचे
तापक्रम के कारण उसके संगठन-उपादान परस्पर
मिश्रित होकर सूर्य मंडलके चारों ओर वाष्पाका में
अवस्थित हैं। बहुत यत्न करनेपर ज्ञात हुआ है कि
सूर्यमें लोहा सीसा, निकेल कोबाल्ट मैग्नेसियम, कैल्-
सियम, सोडियम, बेरियम, हीलियम, ओषजन, उज्जन
प्रभृति उपादान वर्तमान हैं। आश्चर्यका विषय तो यह
यह है कि सूर्यका कोई उपादान ऐसा नहीं है जो पृथ्वीमें
वर्तमान न हो। सूर्यके भीषण तापक्रम के कारण अनेक
उपादानोंका अभी वास्तविक पता नहीं लग सका है।
किन्तु वैज्ञानिकोंका अनुमान है कि पृथ्वीके अन्य उपा-
दान भी सूर्यमें वर्तमान हैं। अतः यह माननेमें कोई
आपत्ति नहीं हो सकती कि सूर्य और पृथ्वीके उपा-
दान एक ही हैं। सुतरां सौर जगत्के अन्य ग्रहोंका भी

उन्हीं उपादानों द्वारा संगठित होना स्वयंसिद्ध है।

ब्रह्माण्ड की तुलनामें सौर जगत् बहुत ही छोटा है। महासागर और एक जल बिन्दुमें जितना अन्तर है। ब्रह्माण्ड और सौर जगत्में भी उतना ही अन्तर है। अतः सौर जगत्के ग्रहोंके सम्बन्धमें उक्त सिद्धान्त ठीक होते हुए भी अगर उत्रे हम ब्रह्माण्डके प्रत्येक ग्रह के विषयमें ठीक समझें तो यह धारणा कदापि समो-चीन नहीं कही जा सकती। इसीलिये ज्योतिर्विदोंने एक एक करके आकाशके सभी नक्षत्रोंकी परीक्षा की। सहस्र सहस्र नक्षत्रोंकी परीक्षासे उन्हें पता लगा कि करोड़ों मील दूरवर्ती नक्षत्र भी सूर्यकी भांति ज्वलन्त वाष्पीय उपादानसे गठित हैं। इसीलिये यह निर्धारित किया गया कि ब्रह्माण्डके अगणित नक्षत्र एक ही उपादान द्वारा गठित हैं।

आकाशके सभी ग्रह यदि एक ही उपादानसे गठित हों तो उनका क्रमविकास भी एक ही सा होगा। हमारी पृथ्वी भी जिन अवस्थाओंमें होते हुए वर्तमान परिस्थिति पर पहुँची है दूसरे नक्षत्र भी उन्हीं अवस्थाओंमें होकर इस परिस्थिति को पहुँचेंगे यह स्वयंसिद्ध है।

सुतरों, पृथ्वीका जीवन-इतिहास अनुपन्धान करनेसे अन्य ग्रहोंका भी जीवन-क्रम ज्ञात हो जायगा। एक समय पृथ्वी भी सूर्यकी भांति ज्वलन्त वाष्पीय अवस्थामें थी। लाखों वर्ष ताप विकीर्ण करके इस समय यह शीतल हो गई है। अभी भी पृथ्वीका आन्तरिक भाग अतिशय उत्तप्त है। कुछ समयके पश्चात् यह ताप भी विलुप्त हो जायगा। चन्द्रमा अग्नेय गिरि भी निर्वात हो गया है।

सूर्य पृथ्वीसे १७ लाख गुणा बड़ा है। अतः सूर्यके शीतल होनेमें असंख्य वर्ष लगेंगे। पर पृथ्वीकी भांति उसका भी निर्वापित होना निश्चित ही है। ब्रह्माण्डमें कितने सूर्य निर्वापित हो चुके हैं। मृत्यु ही जगत्की चरम परिणति है।

आकाशके करोड़ों ग्रह पृथ्वीके जीवन क्रमका अनुसरण कर रहे हैं, इसमें कुछ भी सन्देह नहीं है। पृथ्वी शीतल हुई उसपर अनेकों भूपृष्ठ (crust)

गठित हुए। यह बात ब्रह्माण्ड पुराणके ४८ में अध्यायों में निम्नलिखित श्लोकोंमें लिखी है:—

कृष्ण भौमञ्च मथमं भूमि पगंच कीर्त्ति ।

पाण्डु भौमं द्वितीयन्तु तृतीयं रक्तमृत्तिकम् ॥

पीतभौमञ्चतुर्थन्तु पंचमं शर्करामयम् ।

षष्ठं शिलामयञ्चैव सौवर्णं सप्तमं तलं ॥

पृथ्वीका प्रथम स्तर कृष्णावर्ण भूभाग मय, द्वितीय पाण्डु वर्ण भूमि, तृतीय रक्तमृत्तिकामय, चतुर्थ पीत भूमि विशिष्ट, पंचम शर्करामय, षष्ठ शिलामय, सप्तम सुवर्ण मय।

आधुनिक भूतत्त्वविज्ञाने पृथ्वीके जिन स्तरोंका वर्णन किया है उनकी तुलना उक्त स्तरोंसे करनेपर पता लगेगा कि उनमें अनेक सादृश्य है। कृष्णभूमि स्तर ही कर्दम (clay) है कर्दम ही बहुत तापके कारण स्लेट (slate) बन जाता है। पाण्डु भूमि खड़िया मिट्टी (chalk) का स्तर है। रक्त मृत्तिका (red sand stone) स्तर ही है। षष्ठ स्तर एक प्रकारका कठिन प्रस्तरमय है। अधिक तापसे जलके सातवें स्तरका सुवर्ण वर्ण धारण करना कुछ असम्भव नहीं है।

पश्चात्य विद्वानोंका कहना है कि भूस्तरोंकी मोटाई ५० मील है। इसके पश्चात् कुछ कठिन पदार्थ नहीं है। ५० मीलके नीचे धातु और पत्थर भूगर्भके भीषण तापसे गलकर तरल अवस्थामें विद्यमान हैं। पृथ्वीका व्यास प्रायः अठ हजार मील है और स्तरोंकी मोटाई ५० मील। अतः भूस्तर पृथ्वीके व्यासका $\frac{1}{80}$ भाग मात्र है। एक नारियलके आयतनकी तुलनामें उसका छिड़का जितना मोटा है। पृथ्वीके आयतनकी तुलनामें ये भूस्तर भी उतने ही मोटे हैं। सुतरां आर्य ऋषियोंने जो पृथ्वीको नारियलके फलके सदृश कहा है वह सर्वथा ठीक है।

पृथ्वीपर जीवोत्पत्ति एवं जीवोंके क्रम-विकासके सम्बन्धमें आर्य ऋषियोंका जो सिद्धान्त था उसका समर्थन आधुनिक विज्ञान करता है। जलमें पहिले जीवोंका आबर्भाव हुआ था। पश्चात्य विद्वान भी इसी बातका स्वीकार करते हैं। इसके बाद पृथ्वीके

विभिन्न स्तरोंमें भिन्न भिन्न जीवोंकी उत्पत्ति हुई। विभिन्न स्तरोंमें प्राप्त जीव कंकालोंकी पर्यालोचना करके आधुनिक वैज्ञानिकोंने स्थिर किया है कि प्रथम मत्स्यादिका आविर्भाव हुआ। (age of fishes) यही मत्स्यावतार समझिये। इसके बाद सरीसृपयुग (Age of the reptiles) इसके पश्चात् स्तनपायी जीवोंका प्रादुर्भाव हुआ (age of the mammals) सबके पश्चात् मानव युग (age of man) है। हिन्दू ऋषियोंने और एक सूक्ष्म विभाग किया है। भगवानने ही समस्त जीवोंकी सृष्टि की है इस लिये ऋषियोंने कहा कि परमात्माने ही जीवात्माका रूपाधारण किया है। विभिन्नयुगोंमें विभिन्न जीवोंका आविर्भावको ही ईश्वरावतार कहते हैं। पहिले मत्स्य, फिर कूर्म उसके बाद फिर स्तनपायी बराह अवतार हुआ, उसके बाद अर्धमानव व अर्ध पशु रूपी नृसिंह। इसके बाद खर्वाकृति पूर्ण मानव अवतार, इसके बाद क्रमशः श्रेष्ठतर मानवोंका अवतार।

अब विचार करनेपर निश्चय हो जायगा कि हिन्दुओंके धर्म ग्रन्थोंमें हजारों वर्ष पूर्व जो बातें लिखी जा चुकी हैं वही आज वैज्ञानिक खोज कर जान रहे जान हैं। अतः हिन्दुओंकी प्राचीन मौलिकता, बुद्धिमत्ता और विज्ञता स्वयंसिद्ध है।

सर्व सिद्धान्त संग्रह

(गताङ्कसे आगे)

[ले०—श्री गंगाप्रसादजी उपाध्याय, एम. ए.]

सर्वहि प्रकृतेः कार्यं नित्यैका प्रकृतिर्जडा।

प्रकृतेस्त्रिगुणत्वं वेशादुदासीनोपि कर्तुं वत् ॥१५॥

सचेतनावतद्योगात्सगः पञ्चगन्धयोगवत्।

प्रकृतिर्गुणसाम्यं स्याद्गुणास्त्वत्वं रजस्तमः ॥१६॥

सब जगत् प्रकृति का कार्यरूप है। प्रकृति नित्य है, एक है और जड़ है। पुरुष चेतन है। वह उदासीन होने पर भी प्रकृतिसे तीनों गुणोंके बोग से कर्ताके समान वर्तता है अर्थात् चेतन जीव और अचेतन प्रकृति यह दोनों मिलकर जगत्

बनाते हैं। जैसे लङ्गड़ा और अन्धा आदमी मिलकर काम निकालता है। (लङ्गड़ा अन्धेके कंधे पर बैठ कर फल तोड़ सकता है। अकेला न लङ्गड़ा काम कर सकता था न अन्धा) गुण तीन हैं सत्, रज, तम। और प्रकृति तीनों गुणोंकी साम्यावस्थाका नाम है ॥१५-१६॥

सत्बोदये मुख प्रीतिः शान्तिर्लज्जाङ्ग लाघवम्।

क्षमा धृतिर्कारण्यं दमो ज्ञानप्रकाशनम् ॥ ७॥

सतो गुणके उदय होनेपर सुख, प्रीति, शान्ति, लज्जा, शरीरका छुरछुरापन, क्षमा, धृति, उदारता, दम और ज्ञानका प्रकाश होता है ॥१७॥

रजोगुणोदये लोभः सन्तापः कोपि विग्रहौ।

अभिमानो मृषावादः प्रवृत्तिर्दम्भ इत्यपि ॥१८॥

रजोगुणके उदय होने पर, लोभ सन्ताप, कोप विग्रह, अभिमान, झूठ, प्रवृत्ति और दम्भ उत्पन्न होते हैं ॥१८॥

तमोगुणोदये तन्द्री मोहो निद्राङ्ग गौरवम्।

आलस्यमप्रबोधश्च प्रमादश्चैवमादयः ॥ १९॥

तमके उदय होनेपर सुस्तो, मूर्च्छा, नींद, शरीर का भारीपन, आलस्य, अज्ञान, प्रमाद आदि उत्पन्न होते हैं ॥१९॥

व्यासाभिते सिद्धान्ते वक्ष्येहं भारते स्फुटम्।

त्रैगुण्य विततिं सम्यग्विस्तरेण यथा तथम् ॥२०॥

व्यासने महाभारतमें जो सतोगुण, रजोगुण तथा तमोगुण सम्बन्धी सिद्धान्त दिया है उसको अच्छे प्रकार विस्ताररूपसे मैं कहूँगा ॥२०॥

प्रकृतेः स्यान्महांस्तस्मादहङ्कारस्ततोऽप्यभूत्।

तन्मात्राख्यानि पञ्चस्युः सूक्ष्मभूतानि तानिहि ॥२१॥

प्रकृतिसे महत्त्व उत्पन्न हुआ, महत्त्वसे अहङ्कार, अहङ्कारसे पांच तन्मात्राये जिनको सूक्ष्म भूत कहते हैं ॥२१॥

वाक्पाणि पाद संज्ञानि पायूःस्थौ तथैव च।

शब्दस्पर्शस्तरुण्यारूपं रसो गन्ध इहीरिता ॥२२॥

स्वस्वगन्धस्पर्शस्पर्शस्पर्शः सूक्ष्मा एव न चापरे।

पटः स्याच्छुक्लतनुभ्यः शुक्ल एव यथा तथा ॥ २३॥

त्रिगुणानुगुणतस्मात्तत्त्वसृष्टिरपि त्रिधा॥

सत्त्वात्मकानि सृष्टानि तेभ्यो ज्ञानेन्द्रियाण्यथ ॥२४॥
इनसे वाणी, हाथ, पैर, पायु, उपस्थ नामो इन्द्रियाँ,
शब्द, स्पर्श रूप, रस, गन्ध, आकाश, वायु, अग्नि,
जल, पृथिवी नामी पांच सूक्ष्मभूत (न कि स्थूल
भूत) । जैसे श्वेत कपड़ा बुना जाता है इसी प्रकार
तीन गुण वाली प्रकृतिसे तीन गुण वाला जगत
बनता है । सत्त्वात्मिक सृष्टि पहले हुई फिर उससे
इन्द्रियाँ ॥२४॥

श्रोत्रं त्वक् चक्षुर्वी, जिह्वा घ्राणमित्यत्र पञ्चकम् ।
तैश्शब्दस्पर्शरूपाणि रस गन्धौ प्रवेत्यसौ ॥२५॥
कान, त्वचा, दो आंखें, जिह्वा, नाक यह पांच
ज्ञानेन्द्रियाँ हैं उनसे मनुष्य शब्द, स्पर्श, रूप, रस
और गन्ध का ज्ञान प्राप्त करता है ॥२५॥

रजो गुणोद्भवानि स्युस्तेभ्यः कर्मेन्द्रियाण्यथ ।
वाक् पाणि पाद संज्ञानि पायूपस्थौ तथैव च ॥२६॥
वचनादान गमन विसर्गानन्द कर्म व ।
मनोऽन्तःकरणख्यं स्यात् शेषमेकादशेन्द्रियम् ॥२७॥

फिर रजोगुणसे कर्म इन्द्रियाँ उत्पन्न हुई
अर्थात् बाणी, हाथ, पैर, पायु, उपस्थ, बोलना
पकड़ना, चलना, मल त्यागना, सुख भोगना ।
मन अन्तःकरण की एक ग्यारहवीं इन्द्रिय है ।
२६—२७

तमोगुणोद्भवान्येभ्यो महाभूतानि जज्ञिरे ।
पृथिव्यापस्तथा तेजो वायुराकाश इत्यपि ॥२८॥
तमोगुणसे पैदा हुई अन्य चीजोंसे पांच महा
भूत पृथिवी, जल, अग्नि, वायु और आकाश उत्पन्न
हुये ॥२८॥

पञ्चविंशति तत्त्वानि प्रोक्तान्येतानि वै मया ।
एतान्येव विशेषेण ज्ञातव्यानि गुरोर्मुखात् ॥२९॥
यह २५ तत्त्व मैंने कहे । इनको विशेष रीतिसे
गुरु ने मुझसे सीखना चाहिये ॥ २९॥

आत्मानः प्रलये लीनाः प्रकृतौ सूक्ष्मदेहिनः ।
गुणकर्म वशाद्ब्रह्मस्थावरान्त स्वरूपिणः ॥३०॥
सूक्ष्म शरीरधारी आत्मायें प्रलयमें प्रकृतिमें
लीन हो जाती हैं । और प्रलय के बाद प्रकृति के

गुणों और अपने कर्मों के कारण ब्रह्मा से स्थावर
तक सब रूप धारण करते हैं ॥३०॥

प्रकृतौ सूक्ष्मरूपेण स्थितमेवाखिलं जगत् ॥
अभिव्यक्तं भवत्येव नासदुत्पत्तिरिष्यते ॥३१॥
वस्तुतः समस्त जगत् सूक्ष्मरूपसे प्रकृतिमें
स्थित रहता है । यह केवल प्रकट हो जाता है ।
असत् अर्थात् शून्यसे कुछ उत्पन्न नहीं होता ॥३१॥

असदुत्पत्ति पक्षे च शशशृङ्गादि सम्भवेत् ।
असत्तैलं तिलादौ चेत्सिकताभ्योऽपितद्भवेत् ॥३२॥
अगर शून्य या असत्से उत्पत्ति मानी जाय
तो खरगोशके सींग भी होने संभव हो जायँ ।
यदि तिल आदिमें तेल न होता तो रेत से भी
तेल उत्पन्न हो सकता ॥३२॥

जनितं जनयेच्चेति यस्तु दोषस्त्वचेरितः ।
अभिव्यक्त मते न स्यादभिव्यक्तक कारणैः ॥३३॥
तुमने जो सांख्यमतमें यह दोष लगाया है कि
इसमें उत्पन्न हुई वस्तु फिर दूसरी चीजोंको उत्पन्न
करने लगती हैं । यह ठीक नहीं है । क्योंकि हम
मानते हैं कि जगत् पहले अव्यक्त दशामें रहकर
फिर व्यक्त हो जाता है क्योंकि उसके व्यक्त होने
के कारण मौजूद होते हैं ॥३३॥

आत्मानो बहवः साध्या देहे देहे व्यवस्थिताः ।
एकश्चेद्युगपत्सर्वे अयोरन् सम्भवन्तु वा ॥३४॥
आत्मा बहुतसे हैं और अपने अपने देहमें
मौजूद हैं । यदि एक ही आत्मा होता तो एक साथ
ही सब उत्पन्न होते और एक साथ मर जाते ।

पश्येयुर्गुणत्सर्वे पुंस्येकस्मिन् प्रपश्यति ।
अतः स्यादात्मनानात्वमद्वैतं नोपपद्यते ॥३५॥
यदि एक ही आत्मा होता तो एक पुरुषके
देखनेपर सब देखने लगते । इसलिये सिद्ध है कि
आत्मा बहुतसे हैं । एक अद्वैत आत्मा सिद्ध नहीं
होता ॥३५॥

आत्माज्ञातव्य इत्यादि विधिभिः प्रतिपादितः ।
निवृत्ति रूप धर्मः स्यान्मोक्षदोऽन्य प्रवर्तकः ॥३६॥
भ्रुतिमें दो प्रकारका विधान है । एक निवृत्ति
रूप और दूसरा प्रवृत्ति रूप । 'आत्मा जाननेके

योग्य है' इत्यादि उपदेश निवृत्तिरूप है जिससे मनुष्य सांसारिक भगड़ोंसे छूटकर मुक्ति प्राप्त करता है। इससे भिन्न अन्य उपदेश प्रवृत्तिरूप हैं ॥३६॥

अग्निष्टोमादयो यज्ञाः काम्याः स्युर्विहिता अपि ।

प्रवृत्तिधर्मास्ते ज्ञेया यतः पुंसां प्रवर्तकाः ॥ ३७॥

अग्निष्टोम आदि यज्ञ वेदोक्त हैं और काम्य हैं। परन्तु यह प्रवृत्ति धर्मके हैं क्योंकि इनसे मनुष्यकी प्रवृत्तिसांसारिक कार्योंमें लगती है ॥ ३७॥

धर्मेणोर्ध्वगतिः पुंसां धर्मास्त्यादधोगतिः ।

ज्ञानेनैवापवर्गः स्यादज्ञानाद्वध्यते नरः ॥ ३८॥

धर्मसे मनुष्यकी ऊपरकी ओर गति होती है और अधर्मसे नीचेकी ओर। ज्ञानसे मुक्ति होती है और अज्ञानसे बन्ध ॥ ३८॥

ब्रह्मार्पणतया यज्ञाः कृतास्ते मोक्षदा यदि ।

अयज्ञत्वप्रसङ्गस्यान्मन्त्रार्थस्यान्यथाकृतेः ॥ ३९॥

अगर ब्रह्मको अर्पण करने के द्वारा यज्ञ मोक्ष को देने वाले होते हैं तो मन्त्रोंके दूसरा अर्थ करने पर प्रसङ्ग अयज्ञ का होगा।

यदि ब्रह्मको अर्पण करके जो यज्ञ किये जायें उनसे मोक्षकी प्राप्ति मानी जाय (न कि ज्ञानसे) तो मन्त्रोंका अर्थ अन्य प्रकार किया जानेसे यज्ञका प्रसंगही सिद्ध न होगा।

तस्माद्यागादयो धर्मास्संसारेषु प्रवर्तकाः ।

निषिद्धेभ्योरेपि कर्त्तव्याः पुंसां संपत्तिहेतवः ॥ ४०॥

इसलिये यज्ञ आदि धर्म मनुष्य की संसारमें प्रवृत्ति कराते हैं। जो काम मनुष्यों को सम्पत्ति दिलाते हैं वह निषिद्ध साधनोंसे भी करने चाहिए।

इति श्रीमच्छङ्कराचार्य विरचिते सर्वदर्शन सिद्धान्त संग्रहे कपिलवासुदेवसांख्यपञ्चानाम नवम प्रकरणम् ।

अब श्रीशंकराचार्य विरचित सर्वदर्शन सिद्धान्त संग्रहका कपिलवासुदेव सांख्य नामक ६ वां प्रकरण समाप्त हुआ।

दसवां अध्याय

अथ पतञ्जलिपत्तः

अथ सेश्वर साङ्ख्यस्य वक्ष्ये पञ्च पतञ्जलेः ।

पतञ्जलिरनन्तः साद्योगशास्त्र प्रवर्तकः ॥ १॥

अब पतञ्जलिके ईश्वरवादी साङ्ख्यका वर्णन करेंगे। योग दर्शनका निर्माता पतञ्जलि अनन्त था ॥ १॥

पञ्च विंशतितत्त्वानि पुरुषं प्रकृतेः परम् ।

जानतो योग सिद्धिः स्याद् योगादोषक्षयो भवेत् ॥ २॥

२५ तत्त्वों और प्रकृतिके परे पुरुषको जानकर योगकी सिद्धि होती है। योगसे दोषोंका क्षय होता है ॥ २॥

पञ्च विंशति तत्त्वानि पुरुष प्रकृतिमहान् ।

अहङ्कारश्च तन्मात्रा विकाराश्चापि षोडश ॥ ३॥

महाभूतानि चेत्येतद्विष्णौ सुविस्तृतम् ।

ज्ञान मात्रेण मुक्तिस्त्यादित्यालस्यास्य लक्षणम् ॥ ४॥

२५ तत्त्व अर्थात् पुरुष, प्रकृति, महत्तत्त्व, अहङ्कार, तन्मात्रायेँ और उनके १६ विकार, पाँच महाभूत इनका कपिल ऋषिने विस्तार पूर्वक वर्णन कर दिया। केवल ज्ञानसेही मुक्ति मानना आलस्यका लक्षण है ॥ ३-४ ॥

ज्ञानिनोऽपि भवत्येव दोषैर्बुद्धिभ्रमः क्वचित् ।

गुरुपदिष्ट विद्यातो नष्टविद्योऽपि पूरुषः ॥ ५॥

देह दर्पण दोषास्तु योगेनैव विनाशयेत् ।

सम्बद्गज्ञातो रसो यद्वद्गुडादेर्नानुभूयते ॥ ६॥

पित्त ज्वर प्रतैस्तस्मादोषानेव विनाशयेत् ।

गुरुपदिष्ट विद्यस्य विरक्तस्य नरस्य तु ॥ ७॥

दोषक्षयकरस्तस्माद् योगादभ्यो न विद्यते ।

अविद्योपात्तकर्तृवात्कामात्कर्माणि कुर्वते ॥ ८॥

ततः कर्म विपाकेन जात्यायुर्भोग सम्भवः ।

पञ्च क्लेशास्त्वविद्या च राग द्वेषौ तदुद्भवौ ॥ ९॥

अस्मिताभिनिवेशौ च तत्राविद्यैव कारणम् ।

आत्म बुद्धिरविद्या स्यादनात्मनि क्लेशवरे ॥ १०॥

जिन ज्ञानी पुरुषों ने गुरु-उपदेशको ग्रहण किया है इनको भी कभी २ दोषोंके कारण भ्रम

हो जाता है। ज्ञानी पुरुषके शरीर रूपी दर्पणके दोष योगसे ही दूर हो सकते हैं। जिस प्रकार ज्वर वालेको गुड़का ज्ञान नहीं होता। इसलिये दोषोंको दूर करना चाहिये। इसलिये गुरुसे पढ़े हुये विरक्त मनुष्यके दोषोंका नय सिवाय योगके और किसी प्रकार नहीं हो सकता। मनुष्य अज्ञान से उत्पन्न हुई इच्छाओंके वश होकर कर्म करता है। और कर्मके फूलसे जाति आयु, और भोग्य उत्पन्न होते हैं। पाँच कलेश यह हैं:—अविद्या, और उससे उत्पन्न हुये राग, द्वेष, अस्मिता (अहङ्कार) और अभिनिवेश (मौतका डर)। इस सबका कारण अविद्या है। जड़ शरीरको आत्मा माननाही अविद्या है ॥ ५—१० ॥

पञ्च भूतात्मको देहो देही त्वात्मा ततोऽपरः ।
तज्जन्य पुत्र पौत्रादि सन्तानेऽपि ममत्वधीः ॥११॥
अविद्या देह भोग्ये वा गृह क्षेत्रादिके तथा ।
नष्टाविद्योऽथ तन्मूलराग द्वेषादि वर्जितः ॥१२॥
मुक्तये योगमभ्यस्येदिहामुत्र फलास्पृहः ।
चित्तवृत्ति निरोधे स्याद्योगः स्वस्मिन् व्यवस्थितः १३
शरीर पाँच भूतोंसे बना है। आत्मा इस शरीर से परे है। शरीरसे उत्पन्न हुये पुत्र, पौत्र सन्तान, देहके भाग, घर खेत आदिमें ममत्व करना ही अविद्या है मुक्तिके लिये अविद्याको नष्ट करके, राग राग द्वेषको छोड़कर संसार और परलोकके फल की इच्छा न करता हुआ योग करे। चित्तकी वृत्तियोंका निरोध और अपनी आत्मामें स्थितिही योग है ॥ ११—१३ ॥

वृत्तयो नात्र वर्ण्यन्ते क्लिष्टाक्लिष्ट विभेदिताः ।
क्रियायोगं प्रकुर्वीत साक्षाद् योगप्रवर्तकम् ॥१४॥
क्लिष्ट और अक्लिष्ट वृत्तियों का यहाँ भेद नहीं किया जाता। उस क्रिया को करना चाहिये जिस से आगे योग की सिद्धि हो ॥ १४ ॥

क्रिया योग स्तपो मन्त्रजपो भक्तिर्हृदयेश्वरे ।
क्लेश कर्म विपाकादि शून्य सर्वज्ञ ईश्वरः ॥१५॥
वह क्रियायें यह हैं तप, मंत्र का जप, और

ईश्वर में हृदय भक्ति। ईश्वर सर्वज्ञ और क्लेश तथा कर्मों के विपाक से रहित है ॥ १५ ॥

स कालेनानवच्छेदाद् ब्रह्मादीनां गुरुमंतः ।
तद्वाचकः स्यात्प्रणवस्तज्जपो वाच्य भावनम् ॥१६॥
वह काल से परे हैं। ब्रह्मा आदि का गुरु है। उसका वाचक 'ओ३म्' है। 'ओ३म्' का जाप करे और उस के वाच्य ईश्वर का ध्यान करे ॥ १६ ॥

योगान्तरायनाशः स्यात्तेन प्रत्यङ्मनोभवेत् ।
आलस्यं व्याधयस्तीव्राः प्रमादस्त्यानसंशयाः ॥१७॥
अनवस्थित चित्तत्वमश्रद्धा भ्रान्तिदर्शनम् ।
दुःखानि दौर्मनस्यश्च विषयेषु च लोलता ॥१८॥
शवास प्रशवास दोषौ च देह कम्पो निरङ्कशः ।
इत्येव मादयो दोषा योग विघ्नाः स्वभावतः ॥१९॥

योग की बाधायें दूर हो जाती हैं और मन भीतर को हो जाता है। योगकी बाधायें यह हैं:—आलस्य, कड़े रोग, प्रमाद, सन्देह, चित्तका ढोकापन, अश्रद्धा, भ्रान्ति, दुःख, मनकी मलीनता, विषयोंमें लोलुपता, साँस लेने या साँस छोड़नेके दोष, शरीरमें कंपकंपी होना, इनसे योगमें बाधाये पड़ती हैं। १७—१९।

ईश्वर प्रणिधानेन तस्माद् विघ्नान् विनाशयेत् ।
मैत्र्यादि भिर्मनः शुद्धिं कुर्याद् योगस्य साधनम् २०
इसलिये ईश्वर विश्वासको बढ़ाके विघ्नोंको दूर करे। मैत्री आदिसे मनकी शुद्धि करे यही योगका साधन है ॥ २० ॥

मैत्री कुर्यात् सुधौलोके करुणां दुःखिते जने ।
धर्मोऽनुमोदनं कुर्यादुपेक्षाऽमेव पापिनाम् ॥२१॥
बुद्धिमानोंके साथ मित्रता करे, दुखीके साथ करुणा। धर्मका अनुसरण करे। और पापियों के साथ उपेक्षा करे ॥ २१ ॥

भगवत्क्षेत्र सेवा च सज्जनस्य च सङ्गतिः ।
भगवच्चरिताभ्यासो भावना प्रत्यगात्मनः ॥२२॥
तीर्थोंकी सेवा, सज्जनोंकी सङ्गति, ईश्वरके कामोंका अभ्यास, आन्तरिक आत्माकी भावना। इत्येवमादिभिर्यत्नैः संशुद्धं योगिनोमनः ।
शक्तं स्यादति सूक्ष्माणं महता मपि भावने ॥२३॥
इस प्रकारके यत्नोंसे योगीका मन शुद्ध होकर

सूक्ष्मसे सूक्ष्म और बड़ेसे बड़े विषयको सम-
झनेके योग्य होता है ॥२३॥

योगाङ्गकारणाद् दोषे नष्टे ज्ञान प्रकाशनम् ।

अष्टाङ्गानि योगस्य यमोऽथ नियमस्तथा ॥२४॥

आसनं पत्रनायामः प्रत्याहारोऽथ धारणा ।

ध्यानं समाधिरित्येवं तानि विस्तरतोयथा ॥२५॥

योगके अङ्गोंके करनेसे दोष नष्ट हो जाता है और ज्ञानका प्रकाश होता है । योगके आठ अङ्ग यह हैं:- यम, नियम, आसन, प्राणायाम, प्रत्याहार, धारणा, ध्यान, समाधि । उनका विस्तार-से वर्णन नीचे किया जाता है ॥२४-२५॥

अहिंसा सत्यमस्तेयं ब्रह्मचर्यापरिग्रहौ ।

यमः पञ्च भवन्त्येते जात्याद्यनुगुणा मताः ॥२६॥

पांच यम यह हैं अहिंसा, सत्य, चोरी, त्याग, ब्रह्मचर्य और अपरिग्रह, यह जाति* आदिके अनु-
कूल हैं ॥२६॥

*जाति-आयु-भोग (पातंजलि सूत्र २।१३)

नियमाश्शौचसन्तोष तपो मन्त्रेशसेवनाः ।

यमस्य नियमस्यापि सिद्धौ वदये फलानिच ॥२७॥

नियम पांच हैं शौच, सन्तोष, तप, स्वाध्याय ईश्वर सेवा । यम और नियमकी सिद्धि और फल कहते हैं ॥२७॥

अहिंसायाः फलं तस्य सन्निधौ वैरवर्जनम् ।

सत्यादमोघवाक्त्वं स्यादस्तेयाद्रत्न सङ्गतिः ॥२८॥

अहिंसाका फल यह है कि निकटमें वैर नहीं रहता । सत्यसे वाणीकी शुद्धि होती है । और चोरी त्याग से रत्न प्राप्ति ॥२८॥

ब्रह्मचर्याद्वीर्यशमो जन्म धोर परिग्रहात् ।

शौचास्वाङ्गेऽजुगुप्सास्याद्दुर्जन स्पर्श वर्जनम् ॥२९॥

ब्रह्मचर्यसे वीर्यलाभ अर्थात् शक्ति मिलती है । अपरिग्रहसे जन्मोंका ज्ञान, शौचसे अपने शरीरसे घृणा नहीं रहती और दुर्जनके स्पर्शसे घृणा होती है ॥२९॥

सत्त्व शुद्धिः सौमनस्यमैकात्म्येन्द्रिय वश्यते ।

आत्मदर्शनं योगत्वं मनश्शौचफलं भवेत् ॥३०॥

मन की शुद्धि का फल यह है शरीरकी शुद्धि

मन का भला होना, एक काममें मन लगाना, इन्द्रियोंका बशमें होना और आत्माके दर्शन की योग्यता ॥३०॥

अनुत्तमसुखावाप्तिः सन्तोषाद् योगिनो भवेत् ।

इन्द्रियाणाञ्च वायस्य सिद्धिः स्यात्तपसः फलम् ३१

योगीको सन्तोषसे बहुत सुख होता है । तप का फल यह है कि इन्द्रियोंमें और शरीर में शक्ति आ जाती है ॥३१॥

इन्द्रियस्य तु सिद्ध्या स्याद् दूरालोकादि सम्भवः ।

काय सिद्धयाणिमादिः स्यात्तस्य दिव्य शरीरिणः ३२

इन्द्रियोंकी शक्तिसे दूरकी वस्तु देखना असम्भव होता है । दिव्य मनुष्यके शरीर की सिद्धिसे अणिमा लघिमा आदि सिद्धि यें प्राप्ति होती हैं ॥३२॥

जपेन देवताकर्मः समाधिस्त्वीश सेवया ।

आसपस्यात् स्थिरसुखं द्वन्द्वनाशस्ततो भवेत् ॥३३॥

जपसे देवताका आकर्षण होता है । और ईश्वर प्रणिधानसे समाधि । आसन सुखसे और निश्चल बैठनेका नाम है । उससे गर्मी सर्दी आदि द्वन्द्व नष्ट होते हैं ॥३३॥

पद्मभद्र मयूराख्यैर्वीर स्वस्तिक कुक्कुटैः ।

आसनैर्योग शास्त्रोक्तैरासितव्यञ्च यौगिभिः ॥३४॥

योगियोंको चाहिये कि पद्म, भद्र मयूर वीर, स्वस्तिक, कुक्कुट आदि योगशास्त्रमें बताये हुए आसनोंसे बैठें ॥३४॥

प्राणपान निरोधः स्यात् प्राणायामविधाहिसः ।

कर्तव्यो योगिना तेन रेचक पूरक कुम्भकैः ॥३५॥

प्राण और अपानका रोकना ही प्राणायाम है । वह तीन तरहका है रेचक, पूरक और कुम्भक-योगीको चाहिये कि इन तीनोंका अभ्यास करे ॥३५॥

रेचनाद्रेचको वायोः पूरणात् पूरको भवेत् ।

सम्पूर्ण कुम्भकवस्थानादचलेस्सतु कुम्भकः ॥३६॥

हवाको बाहर निकालना रेचक, भीतर भरना पूरक, पूरे घड़ेके समान अचल रहना कुम्भक है ॥३६॥

प्राणायामश्चतुर्थः स्याद्रैचपूरक कुम्भकान् ।
 हित्वा निजस्थितिर्वायोरविद्या पापनाशिनी ॥३७॥
 चौथा प्राणायाम है रेचक, पूरक, कुम्भकके
 अतिरिक्त वायुको अपनीही स्थितिमें रखना ।
 इससे अविद्या और पापका नाश होता है ॥३७॥

इन्द्रियाणां च चरतां विषयेभ्यो निवर्तनम् ।
 प्रत्याहारो भवेत्तस्य फलमिन्द्रिय वश्यता ॥३८॥
 चित्त स्पदेशबन्धः स्यद्धारणा द्विविधा हि सा ।
 देशबाह्यन्तरत्वेन बाह्यः स्यात् प्रतिमादिकः ॥३९॥
 चंचल इन्द्रियोंको विषयोंसे रोकना प्रत्याहार
 है । उसका फल इन्द्रिय निग्रह है ॥३८॥

चित्तको एक देशमें बांधनेको धारणा कहते
 हैं । वह दो प्रकारकी होती है । भीतर और बाहरी
 क्योंकि देश बाहरी और भीतरी दोनों प्रकारका
 होता है । बाहरी प्रतिमा आदिसे होती है ॥३९॥

देश स्वाभ्यन्तरोद्देश्यो नाभिचक्रहृदादिकः ।
 चित्तस्य बन्धनं तत्र वृत्तिरेव न चापरम् ॥४०॥
 नाभि चक्र, हृदय आदि भीतरी देश है । चित्त
 को वहां बांध देनाही वृत्ति है दूसरा नहीं ॥४०॥

नाभि चक्राति देशेषु प्रत्यय स्यैकतानता ।
 ध्यानं समाधिस्तत्रैव त्वामनः शून्यवस्थितिः ॥४१॥

नाभि चक्र आदि देशोंमें मनका एकाग्र हो
 जाना ध्यान है । और उसी जगह आत्माकी शून्य
 वत् स्थितिको समाधि कहते हैं । अर्थात् जिस
 समय आत्मामें किसी अन्य वस्तुका ध्यान न
 रहे उसे समाधि कहते हैं ॥४१॥

धारणाद्वित्रये त्वेकविषये पारिभाषिकी ।

संज्ञा संयम इत्येषा त्रयोच्चारणलाघवात् ॥४२॥

धारणा, ध्यान, समाधि, इन तीनोंको जो
 एकही विषयसे सम्बन्ध रखते हैं छोटे रूपसे
 उच्चारण करनेके लिए 'संयम' नामसे पुकार
 जाता है ॥४२॥

योगिनस्संयमजयात् प्रज्ञालोकः प्रवर्तते ।

संयमस्स तु कर्त्तव्यो विनियोगोऽत्रभूमिषु ॥४३॥

संयमसे योगीकी बुद्धि बढ़ जाती है । संयम

अवश्य करना चाहिये और उसका उपयोग इस
 प्रकार से है ॥४३॥

पञ्चेभ्योऽपि यमादिभ्यो भारणादिव्रयंभवेत् ।

अन्तरङ्गं हि निर्बीज समाधिः स्यात्ततः परम् ॥४४॥

यम आदि पांचों से धारण आदि तीन अधिक
 महत्वके हैं । निर्बीज समाधि उनसे परे है ॥४४॥

अजित्वा त्वपरां भूमिं नारोहेद्भूमिमुत्तराम् ।

अजित्वाऽप्यहो ह्ये भूमेर्योगिनस्यरुपद्रवाः ॥४५॥

हिकाश्वास प्रतिश्याय कर्णदन्तान्ति वेदनाः ।

मूर्कता जडताकासशिरो रोगज्वरास्त्विति ॥४६॥

नीचेके दर्जेको पार किये बिना ऊपरके
 दर्जेको न चढ़े । यदि कोई योगी नीचेके दर्जेका
 पार किये बिना ऊपरके दर्जे पर चढ़ेगा, तो उसे
 कुकुर खांसी, दमा, कान, दांत, आंखोंकी पीड़ा,
 गूंगापन, सुस्ती खांसी, सिरकी पीड़ा और
 ज्वर हो जानेका डर रहता है ॥४५-४६॥

यस्येश्वर प्रसादेन योगेभवति तस्यतु ।

न रोगाः सम्भवन्त्येते येऽधरोत्तर भूमिजाः ॥४७॥

जिसको ईश्वरकी कृपासे योग आ जाता है
 उसको नीचेके दर्जे या ऊँचे के दर्जों से होने-
 वाली बीमारियां नहीं होती हैं ॥४७॥

एक एवाखिलो धर्मो बाल्य कौमार यौवनैः ।

वार्धकेन तु कालेन परिणामाद्विनश्यति ॥४८॥

बाल्य कौमार और यौवन अवस्थाका धर्म एक
 ही है । अर्थात् इन अवस्थाओंमें वृद्धि होती है ।
 परन्तु वृद्ध अवस्थामें परिपक्व हो जानेके कारण
 नाश होना (आरम्भ) होता है ॥४८॥

पराम्भूतस्य या तीडापिङ्गलाभ्यामहनिशिम् ।

काळस्तं शमयेत् प्रत्यगभिया तः सुषुम्नया ॥४९॥

जिनका चित्त बाहरकी ओर है उनका समय
 रात दिन ईडा और पिङ्गला नामी नाड़ियों द्वारा
 व्यतीत होता है । जिनका भीतरकी ओर है वह
 सुषुम्ना नाड़ी द्वारा समय व्यतीत करते हैं ॥४९॥

मुक्तिमागं सुषुम्ना स्यात् कालस्तत्रहि वञ्चितः ।

चंद्रादित्यात्मकः कालस्तयोर्मार्गद्वयंरफुटम् ॥५०॥

सुषुम्ना मुक्तिका मार्ग है । उसमें समय

मालूम नहीं पड़ता । कालके दो स्पष्ट मार्ग हैं चंद्रमार्ग और सूर्यमार्ग ॥५०॥

क्षीरात्समुद्धृतं त्वाज्मं न युतः क्षीरतां व्रजेत् ।

पृथक्कृतो गुणैर्भ्यस्तु भूयो नात्मा गुणी भवेत् ॥५१॥

दूधसे घी निकल कर फिर दूध नहीं होता इसी प्रकार आत्मा गुणोंसे अलग होकर फिर गुणोंका धारण नहीं करता ॥५१॥

यथानीता रसेन्द्रेण धातवश्शातकुम्भताम् ।

पुनरावृत्तये न स्युस्तद्वदामपि योगिनाम् ॥५२॥

जैसे पारसले लूनेसे लोहा सोना हो जाता है, और फिर लोहा नहीं हो सकता । इसी प्रकार योगियोंका आत्मा भी फिर पुरानी दशाको प्राप्त नहीं होता ॥५२॥

नाडी चक्रगतिर्ज्ञेया योग मभ्यस्यतां सदा ।

सुषुम्ना मध्यवंशास्थि द्वारेण तु शिरोगता ॥५३॥

योगियोंका नाड़ी चक्रका ज्ञान अवश्य होना चाहिये । सुषुम्ना नाड़ी पीठके मध्य भागकी हड्डीके द्वारा शिरको जाती है ॥५३॥

इडा च पिङ्गला घ्राणप्रदेशे सव्य दक्षिणे ।

इडा चन्द्रस्यमार्गा स्यात्पिङ्गला तु रवेस्तथा ॥५४॥

इडा नाकके बायें नथनेमें चन्द्रमार्ग है पिङ्गला नाकके दाहिने नथनेमें सूर्य मार्ग है ॥५४॥

कुहूरधो गतालङ्ग वृषणं पायुमप्यसौ ।

विश्वोदरा धारणा च सव्येतरकरौ क्रमात् ॥५५॥

कुहू नाड़ी नीचेको जाती है वह लिङ्ग, अण्ड कोश और गुदा तक गई है । विश्वोदरा बाईं तरफ और धारणा दाहिनी तरफ है ॥५५॥

सव्येतरांग्री विज्ञेयौ हस्ति जिह्वा यशस्विनी ।

सरस्वती तु जिह्वा स्यात् सुषुम्नापृष्ठनिर्गता ॥५६॥

हस्तिजिह्वा बायें पैरकी है, यशस्विनी दाहिने पैरकी । सरस्वती जीभकी है और सुषुम्नाके पीछेसे निकली है ॥५६॥

तत्पार्श्वयोः स्थितौ कर्णौ शङ्खिनी च पयस्विनी ।

गान्धारी सव्य नेत्रं स्यान् नेत्रपूषा तु दक्षिणम् ॥५७॥

शङ्खिनी और पयस्विनी उनके पास हैं और

देनों कानोंकी हैं । गान्धारी बाईं आंखकी है और पूषा दाहिनी आंखकी ॥५७॥

ज्ञानं कर्मेन्द्रियाणि स्युर्नाड्यः कण्ठाद्विनिस्तृताः ।

नाड्यो हि योगिनां ज्ञेयाः सिरा एव न चापराः ॥५८॥

कण्ठसे निकलो हुई नाड़ियां ज्ञान और कर्म इन्द्रियाँ हैं । योगियोंको जानना चाहिये कि नाड़ियाँ सिरा अर्थात् पतली पतली नलिकायें हैं । इनसे भिन्न नहीं ॥५८॥

प्राणादि वायु संचारो नाडीष्वेव यथा तथा ।

ज्ञातव्यो योगशास्त्रे बुतद्व्यापार च दृश्यताम् ॥५९॥

प्राण अपान आदि वायुका संचार नाड़ियों द्वारा जिस प्रकार होता है वैसा योग शास्त्रोंमें दिया है उसको जानना चाहिये ॥५९॥

योगी तु संयमस्थाने संयमात्सर्वविद्भवेत् ।

पूर्वजाति परिज्ञानं संस्कारे संयमाद्भवेत् ॥६०॥

संयमके लिये जो जो स्थान नियत हैं उनमें संयम करनेसे योगी सर्वज्ञ हो जाता है । संस्कारके सम्बन्ध (*) में संयम करनेसे उसे पहले जन्मोंका ज्ञान हो जाता है ॥६१॥

*(देखो योग सूत्र ३ । १८)

हस्यादीनां बलानि स्युर्हस्त्यादि स्थान संयमात् ।

मैत्र्यादि लभते योगी मैत्र्यादि स्थान संयमात् ॥६१॥

हाथी आदिके स्थानमें संयम करनेसे हाथी आदिका बल हो जाता है । मित्रता आदिके स्थान में संयम करनेसे मित्रता आदिकी प्राप्ति होती है ॥६१॥

चन्द्रे स्यात्संयमात्तस्य तारका व्यूह वदनम् ।

ध्रुवेऽनागतविज्ञानं सूर्यस्याद्भुवनेषु धीः ॥६२॥

चांदमें संयम करनेसे तारोंका ज्ञान होता है ।

ध्रुवमें संयम करनेसे भविष्यका ज्ञान होता है । सूर्यमें संयम करनेसे संसार भरका ज्ञान होता है ॥६२॥

(क्रमशः)

सूर्यमंडल

सूर्य

[लेखक — शंकरलाल जिंदल, एम. एस. सी.]



स लेखमें सूर्यका कुछ उल्लेख करेंगे। सूर्य सारे मांडलका केन्द्र है। आठों ग्रह अपने अपने उपग्रहोंके साथ सर्वदा इसके चारों ओर बिना आराम किए चक्कर लगा रहे हैं।

बीचमें सूर्य देव हैं जो सारे वंशके पिता कहे जा सकते हैं। इन्हींकी शक्तिसे सारे ग्रह प्रकाशमान हैं। सूर्य किसी ग्रहको आलसमें नहीं देख सकता। इसी कारण उनको बड़े वेगसे अपने गिर्द घुमाता है। प्रकृति देवी भी हमको यही शिक्षा देती है कि हे मनुष्यों आलससे बचो वरन् तुम्हारा नाश होजावेगा। हमारी सारी शक्ति सूर्यसे ही आती है। यदि सूर्य अपनी शक्ति हमको देना बंद कर दे तो हमारा नाश फौरन हो जावे। आप जो बड़े बड़े कारखानोंमें कलें चलते देखते हैं और नित्य रेल अथवा मोटरकारोंमें बैठे घूमा करते हैं, यह सब हमारे सूर्य देवके प्रतापके ही कारण हैं। सूर्यकी शक्ति कोयले (coal) के अन्दर छिपी हुई है और उसी कोयलेको हम जलाकर पुनः उसकी शक्तिको काममें लाते हैं। यदि आप कहें कि पानीके झरनोंसे जो काम लिया जाता है वह तो सूर्यसे कोई संभवन्ध नहीं रखता, इसका उत्तर यह है कि पानी भी तो सूर्यकी ही शक्तिके द्वारा वाष्प बनकर आकाशमें उड़ता है और फिर पानीके रूपमें ऊंचे स्थानोंमें बरसता है जोकि झरनोंमें काम आता है।

देखनेमें सूर्य एक छोटी सी रक्षाबीके बराबर है, परन्तु वास्तवमें वह पृथ्वीसे हजारों गुना बड़ा है।

एक मिट्टीके बड़े घड़ेके सामनेसे जैसे एक मटरका दाना है वैसे ही हमारे सूर्यके समाने यह पृथ्वी है। छोटा दिखाई इस वास्ते देता है कि वह यहांसे ६३०००००० मील दूर है। रोशनी को जो एक सेकंडमें १८६००० मील चलती है सूर्यसे यहांतक आनेमें उसको ८ मिनट लगते हैं। यदि एक डाक गाड़ी हमारी पृथ्वीके चारों ओर चले तो वह २१ दिनमें चक्कर समाप्त करेगी। सूर्यके चारों ओर घूमनेमें उसको ७ वर्ष लगेंगे और यहांसे सूर्यतक ३२५ वर्षमें पहुंचेगी। सूर्यका व्यास diameter ८६५००० मील है और उसकी मात्रा पृथ्वीकी मात्रा से ३३२००० गुनी है

सूर्यकी रोशनी इतनी तेज है कि यदि आकाशमें ६००००० चाँद हों तब कहीं उसकी रोशनीकी बराबरी हो सके उसकी सतहका तापक्रम ५०००° से ६०००° शतांश है। उबजते हुए पानीका तापक्रम १००° शतांश होता है। सूर्यकी प्रत्येक वर्ग सैन्टीमीटर सतहसे १ मिनटमें इतनी गर्मी निकलती है कि वह ८९००० ग्राम पानीके तापक्रमको एक डिग्री शतांश बढ़ा देगी। अब प्रश्न यह होता है कि इतनी गर्मी कहां से आती है। ज्योतिषी लोग कहते हैं कि सूर्यकी सतह बराबर सिकुड़ती जाती है और इसकी वजहसे काफ़ी गर्मी पैदा होती। एक और नया कारण यह बतलाया जाता है कि परमाणुओंके विछिन्न (decompose) होनेसे सूर्यकी गर्मी कायम रहती है।

सूर्य अपनी कीलीपर चक्कर लगा रहा है, जिसका समय २५ दिन है। इसके अतिरिक्त वह हर साल ३७२०००००० मील हरिकुलस hercules नक्षत्रकी ओर बढ़ता चला जा रहा है। सूर्यके सबसे भीतरवाले भाग को हम नहीं देख सकते हैं। जो हिस्सा हमें दिखाई देता है उसको आशोक-मंडल (photosphere) कहते हैं। इसके चारों ओर वर्ण-मंडल (chromosphere) व छटामंडल (corona) है। प्रत्येक लाखों मीलजोतक फैले हुआ है ये दोनों मंडल केवल सूर्य ग्रहणके दिन देखे जा सकते हैं।

सूर्यके अन्दर ४० मूल तत्त्व पाये जाते हैं इनमें से खास खास लोहा, निकलम्, टिटैनम्, मगनीयम्, रागेम्, कोवल्डम्, कर्बन, खटिकेम्, उदजन और हिमजन हैं। आलोकमंडल (photosphere) में काले काले धब्बे नज़र आते हैं, इन्हींकी चाल को देखकर यह पता लगा कि सूर्य भी अपनी कीलीपर चक्कर लगा रहा है।

सबसे ज्यादा धब्बे लगभग ११ सालमें आते हैं और उन दिनोंमें हमारी पृथ्वी पर बवंडर cyclones, उत्तराकाशीय तेजपुज aurora borealis और चुम्बकीय आंधी magnetic storms आती हैं।

सूर्यके और भी थोड़ेसे गुण कहनेके बाद यह लेख समाप्त किया जायगा। यह तो आपको मालूम ही हो गया है कि सूर्य ही हमको सारी शक्तिदेता है। यदि हिन्दू लोग इसकी पूजा करते थे तो क्या

आश्चर्यकी बात है। विलायतमें जहां कि सूर्य इतना अधिक नहीं निकलता जिनना कि हमारे यहां, यह मालूम किया गया है कि इसकी रोशनी बच्चोंके लिये (नहीं नहीं सब ही प्राणी मात्र के लिये) जो कि सूखेके रोगसे ग्रसित हैं बड़ी लाभ दायक है। मनुष्यको उचित है कि प्रतिदिन अपने शरीरको कुछ देर सूर्यकी किरणोंमें रखे। यही कारण था कि हमारे पूर्वज नहानेके बाद सूर्यको जल चढ़ानेके ही बहाने अपने शरीरको उसकी किरणोंमें कुछ देर रखते थे। मेरा विश्वास है कि यदि हिन्दुओंकी पिछली बातोंपर पूर्ण विचार किया जाय तो कई अविष्कार हो जायेंगे। मकान ऐसे बनने चाहिये जहां कि सूर्यका प्रकाश भली भांति जा सके। कभी कभी अपने कपड़ोंको भी इसकी रोशनीमें डाल देना चाहिये।



सूर्य-सिद्धान्त

[ले०—श्री महावीर प्रसाद श्रीवास्तव]

[गतांकिसे आगे]

अमान्त कालिक सायन सूर्य = २६३°१४' (पृष्ठ १०१)

∴ अमान्तकालिक विश्लेषांश = २१°२९'

∴ सूर्य या चन्द्रमाका लंबन = ज्या विश्लेषांश

छेद

$$= ४ \times ७२४२ \times ज्या २१°२९'$$

$$= ४ \times ७२४२ \times ३६६२$$

$$= १०६०८ घड़ी$$

$$= १ घड़ी ३६५ पल$$

यह पच्छिम लग्न है क्योंकि त्रिभोज लग्नसे सूर्य पच्छिम है। इसलिये इसको अमावस्यान्त कालमें जोड़नेपर भोगांश-लंबन-संस्कृत-अमावस्यान्त काल आवेगा।

सूर्योदयसे अमावस्यान्तका समय

पच्छिम भोगांश लंबन = १४ घड़ी ४५ पल

∴ सूर्योदयसे लंबन-संस्कृत-अमावस्यान्तकाल

लंबन

$$= १ घड़ी ३६ पल$$

$$= १५ घड़ी ४८-६ पल$$

अर्थात् लंबनके कारण चन्द्रमा सूर्यके सामन सूर्योदयसे १५ घड़ी ४८-६ पलपर आवेगा। यह भी बिल्कुल शुद्ध नहीं है, इस लिये अस्कृतकर्म करना आवश्यक है अर्थात् अब यह देखना चाहिए कि सूर्योदयसे १५ घड़ी ४८-६ पलपर क्या लंबन होता है। इस कालके लिये इस समयका उदय लग्न, त्रिभोज लग्न, मध्य लग्न इत्यादि जानना चाहिए जिसके लिये वही किया फिर दुहरानी पड़ेगी जो पृष्ठ १०६से ११५तक दिखलाई गई है।

$$१५ घड़ी ४८-६ पल (सायन) = १५ घड़ी ५१-१ पल (नाक्षत्र)$$

$$सूर्योदयका विषुवकाल = ५० घड़ी ५५-७ पल (पृष्ठ १०६)$$

∴ लंबन संस्कृत अमावस्यान्तके समय विषुवकाल

$$= ६ घड़ी ४६-८ पल$$

$$= ४०°४१' क लग्नमग$$

पृष्ठ ११०के समीकरणोंमें ३४°१६को जगह ४०°४१' रख कर सरल करनेसे इस समयकी उदय लग्न और अमावस्या

आजायगी क्योंकि और गुणक सामान्य हैं। इसलिये

$$लरि स्पर्श (व का + का पू) = लरि को ज्या ४५°५६-५ +$$

$$लरि स्पर्श २०°२०-५ - लरि को ज्या ६६°२३-५$$

$$= ६-८४२२ + ६-५६६१ - ६-५४६४$$

$$= ६-८६४६$$

$$\therefore \frac{व का + का पू}{२} = ३६°१४'$$

$$\therefore \frac{व का + का पू}{२} = ७२°२८' \dots\dots\dots (३)$$

$$लरि स्पर्श (व का - का पू) = लरि ज्या ४५°५६-५ + लरि$$

$$स्पर्श २०°२२-५ - लरि ज्या ६६°२३-५$$

$$= ६-८५६५ + ६-५६६१ - ६-६७१३$$

$$= ६-४५४३$$

$$\therefore \frac{व का - का पू}{२} = १५°५३'$$

$$\therefore \frac{व का - का पू}{२} = ३१°४६' \dots\dots\dots (४)$$

$$समीकरण (३) और (४) से,$$

$$व का = ५२°७'$$

$$का पू = २०°२१'$$

∴ सूर्योदयसे १५ घड़ी ४८-६ पलपर उदय लगन ५२°७' और अग्रा २०°२१' है ।

∴ इस समय त्रिभोन लगन = ५२°७' - ६०° = ३२२°७'

और विषुवकाल = ४०°४१'

∴ पृष्ठ ११२ की तरह च = व ६०° - ४०°४१' = ४६°१६'

∴ स्परे व म = $\frac{\text{स्परे } ४६°१६'}{\text{उग्रा } २३°२७'}$

∴ लरि स्परे व म = लरि स्परे ४६°१६' - लरि कोज्या २३°२७' = १००६५७ - ६६६२५ = १०१०३२

∴ व म = ५१°४५'

∴ सायन मध्य लग्न = ३६०° - ५१°४५' = ३०८°१५'

मध्य लग्न की कान्ति उग्रा = उग्रा ३०८°१५' × उग्रा २३°२७' = - उग्रा ५१°४५' × उग्रा २३°२७'

∴ लरि कान्ति उग्रा = ६८६५० + ६५६६६६ = ६८६४६६

∴ मध्य लग्न की दक्षिण कान्ति = १८°१३'

काशीका उत्तर अक्षांश = २५°२०'

∴ मध्य लग्न का नतांश = ४३°३३'

मध्य लग्न और त्रिभोन लग्न का अन्तर = ३२२°७' - ३०८°१५' = १३°५२'

∴ त्रिभोन लग्न के नतांश की कोटि उग्रा = $\frac{\text{कोज्या } ४३°३३'}{\text{कोज्या } १३°५२'}$

∴ लरि नतांश कोज्या = लरि कोज्या ४३°३३' - लरि कोज्या १३°५२'

= ६८६०२ - ६६८७२ = ६८७३०

∴ त्रिभोन लग्न का नतांश = ४१°४३'

सूर्य की स्पष्ट दैनिक गति = ६१°३७'

∴ सूर्य की एक घड़ी की गति = १°०२३' सूर्य की ३ पल की गति = ०५१'

∴ सूर्य की एक घड़ी ३ पल की गति = १°०७'

अतान्त कालिक सायन सूर्य = २६३°१४'

∴ लग्न संस्कृत अमान्त कालिक सूर्य = २६३°१५'

त्रिभोन लग्न = ३२२°७'

सायन सूर्य = २६३°१५'

∴ विशलेषांश = २८°५२'

दृग्गति = त्रिभोन लग्न की नतांश कोटि उग्रा = कोज्या ४१°४३'

∴ छेद = $\frac{१}{४ \text{ दृग्गति}} = \frac{१}{४ \text{ कोज्या } ४१°४३'}$

∴ सूर्य का लग्न = $\frac{\text{उग्रा विशलेषांश}}{\text{छेद}}$

= ४ कोज्या ४१°४३' उग्रा २८°५२'

= ४ × ७४६४ × ४८२८ घड़ी

= १४४२ घड़ी

= १ घड़ी २६°५ पल

सूर्योदयसे अमावस्यान्त का समय = १४ घड़ी ४५ पल

सूर्य का लग्न = १ घड़ी २६°५ पल

∴ द्वितीय लग्न संस्कृत अमावस्यान्त काल

= १६ घड़ी ११°५ पल

इस समय का त्रिभोन लग्न जानकर फिर लग्न जानना चाहिये:—

१६ घड़ी ११°५ पल (सावन) = १६ घड़ी १४°२ पल (नालन्दा)

और इस समय विषुवकाल = ४३°

$$\therefore \text{चव} = ६०^{\circ} - ४३^{\circ} = १७^{\circ}$$

$$\therefore \text{स्परे व म} = \frac{\text{स्परे } ४७^{\circ}}{\text{कोडिया } २३^{\circ} ७'}$$

$$\therefore \text{लरि स्परे वम} = \text{लरि स्परे } ४७^{\circ} - \text{लरि कोडिया } २३^{\circ} २७' \\ = १०.०३०३ - ६.६६२५ = १०.०६७८$$

$$\therefore \text{वम} = ४६^{\circ} २७'$$

$$\therefore \text{सायन मध्यलग्न} = ३६०^{\circ} - ४६^{\circ} २७' = ३१०^{\circ} ३३'$$

$$\therefore \text{मध्यलग्नकी क्रान्तिव्या} = \text{व्या } ३१०^{\circ} ३३' \times \text{व्या } २३^{\circ} २७' \\ = - \text{व्या } ४६^{\circ} २७' \times \text{व्या } २३^{\circ} २७'$$

$$\text{लरि क्रान्तिव्या} = ६.८८०७ + ६.५६६६ = ६.४८०६$$

$$\therefore \text{क्रान्ति} = १७^{\circ} ३६' \text{ दक्षिण}$$

$$\text{काशीका मलांश} = २५^{\circ} २०'$$

$$\text{मध्यलग्नका नतांश} = ४२^{\circ} ५६'$$

$$\text{मध्य लग्न और त्रिभोन लग्नका अन्तर} = ३२४^{\circ} ४३'.५ \\ - ३१०^{\circ} ३३' = १४^{\circ} १०'.५$$

$$\therefore \text{त्रिभोन लग्नकी नतांश कोटिव्या} = \frac{\text{कोडियो } ४२^{\circ} ५६'}{\text{कोडिया } १४^{\circ} १०'.५}$$

$$\therefore \text{लरि नतांश कोटिव्या} = \text{लरि कोडिया } ४२^{\circ} ५६' - \text{लरि कोडिया } १४^{\circ} १०'.५$$

$$= ६.८६४६ - ६.६८६५ = ६.८७८१$$

$$\therefore \text{त्रिभोन लग्नका नतांश} = ४०^{\circ} ५७'$$

$$\text{सूर्यकी १ घड़ीकी गति} = १^{\circ} ०२३$$

$$\text{सूर्यकी २० पलकी गति} = ३४१$$

सूर्योदयका विषुवकाल = ५० घड़ी ५५.७ पल

\therefore द्वितीय लंबन संस्कृत अमान्त कालका विषुवकाल

$$= ७ घड़ी ६.६ पल$$

$$= ४३^{\circ} \text{ के लगभग}$$

$$\therefore \text{लरि स्परे } \frac{१}{२} (\text{व का} + \text{का पू}) = \text{लरि कोडिया } ४५^{\circ} ५६'.५$$

$$+ \text{लरि स्परे } २१^{\circ} ३३' - \text{लरि कोडिया } ६६^{\circ} २३'.५$$

$$= ६.८४२२ + ६.५६५४ - ६.५४६४$$

$$= ६.८६१२$$

$$\therefore \text{वका} + \text{कापू} = \frac{३७^{\circ} ५४}{२}$$

$$\therefore \text{व का} + \text{का पू} = ७५^{\circ} ४८'$$

$$\text{लरि स्परे } \frac{१}{२} (\text{व का} - \text{का पू}) = \text{लरि ज्या } ४५^{\circ} ५६'.५ + \text{लरि}$$

$$\text{स्परे } २१^{\circ} ३०' - \text{लरि ज्या } ६६^{\circ} २३'.५$$

$$= ६.८५६५ + ६.५६५४ - ६.६७१३$$

$$= ६.४८०६$$

$$\therefore \text{व का} - \text{का पू} = \frac{१६^{\circ} ४६'.५}{२}$$

$$\therefore \text{व का} - \text{का पू} = ३३^{\circ} ३६'$$

$$\therefore \text{व का} = ५४^{\circ} ४३'.५$$

$$\text{और का पू} = २१^{\circ} ४'.५$$

$$\therefore \text{सूर्योदयसे १६ घड़ी ११.५ पलपर उदय लग्न } ५४^{\circ}$$

$$४३'.५ \text{ और अग्रा } २१^{\circ} ४'.५$$

$$\therefore \text{इस समय त्रिभोन लग्न} = ५४^{\circ} ४३'.५ - ६०^{\circ} =$$

$$३२४^{\circ} ४३'.५$$

शून्य हो जायगा। इस दशमें जो अभावस्थान्तकाल आवेगा वही शुद्ध अभावस्थान्त होगा। अनुमानसे जान पड़ता है कि जो अभावस्थान्तकाल तीसरी बारमें आया है उससे शुद्ध अभावस्थान्त केवल दो या तीन पल अधिक होगा। इसलिए दो तीन पलके लिए दो तीन बार और संस्कार करनेमें भ्रंशटके सिवा विशेष लाभ नहीं है। इसलिए मान लिया जात है कि लंबन संस्कृत शुद्ध अभावस्थान्तकाल सूर्योदयसे १६ घड़ी १७ पलपर है। यही सूर्य ग्रहणका मध्यकाल सयभना चाहिए। यहांतक ६ वै श्लोकतककी क्रिया समाप्त हुई।

नति—

१० वै श्लोकमें बतलाया गया है कि सूर्य और चंद्रमाकी मध्यगतियोंके अंतरको दृक्क्षेपसे गुणा करना चाहिए। परन्तु मेरी समझमें यदि स्पष्ट गतियोंके अंतरसे गुणा किया जाय तो अधिक शुद्धता होगी।

सूर्य और चंद्रमाकी दैनिक गतियोंका अंतर=७६२'३४३ (देखो पृष्ठ ६६)

$$\text{दृक्क्षेप त्रिभोनलग्नकी नतांश ज्या=ज्या } ४०^{\circ} ५७' \\ \therefore \text{ नति} = \frac{७६२' ३४३ \times \text{ज्या } ४०^{\circ} ५७'}{७६२' ४३ \times \text{ज्या } ४०^{\circ} ५७'} = ३४' ६२$$

यहां त्रिज्याके भाग देनेकी आवश्यकता नहीं है क्योंकि ज्याका मान दशमलव भिन्नमें लिया गया है। यह दक्षिण है क्योंकि मध्यलग्नका नतांश दक्षिण है।

\therefore चंद्रमाकी ६० घड़ीकी गति=१४' १३' ७

$$\begin{aligned} ५ & & & = & ०.८५ \\ १ & & & = & ०.१७ \\ ५ & & & = & ०.०६ \end{aligned}$$

$$\therefore १ घड़ी २६.५ पल की गति = १'.५$$

$$\text{अमान्त कालिक सायन सूर्य} = २६३' १४'$$

$$१ घड़ी २६.५ पलकी गति = १'.५$$

$$\therefore \text{द्वितीय लंबन संस्कृत अमान्तकालका सूर्य} = २९३' १५'.५$$

$$\text{त्रिभोन लग्न} = ३२४' ४३'.५$$

$$\therefore \text{विश्लेषांश} = ३०' २८'$$

$$\text{दृग्गति} = \text{त्रिभोन लग्नकी नतांश कोटिज्या} = \text{कोटिज्या } ४०^{\circ} ५७'$$

$$\therefore \text{छेद} = \frac{१}{४} \text{ दृग्गति} = \frac{१}{४} \text{ कोटिज्या } ४०^{\circ} ५७'$$

$$\therefore \text{लंबन} = \frac{\text{ज्या विश्लेषांश}}{\text{छेद}}$$

$$= ४ \text{ कोटिज्या } ४०^{\circ} ५७' \times \text{ज्या } ३०' २८'$$

$$= ४ \times ७५५३ \times ५०७०$$

$$= १ घड़ी ३३ पल$$

सूर्योदयसे अमान्तकाल तकका समय = १४ घड़ी ४५ पल तीसरी बारका लंबन = १ घड़ी ३२ पल

$$\therefore \text{तीसरी बारके लंबनसे संस्कृत अमान्तकाल} = ६$$

$$\text{घड़ी } १७ \text{ पल इस प्रकार पहले लंबनसे अभावस्थान्तकाल } १२$$

$$\text{घड़ी } ४८.६ \text{ पलपर, दूसरे लंबनसे } १६ \text{ घड़ी } ११.५ \text{ पलपर और}$$

$$\text{तीसरे लंबनसे } १६ \text{ घड़ी } १७ \text{ पल पर होता है। इससे प्रकट}$$

$$\text{है कि विखुले अभावस्थान्तकालोंमें केवल } ५.५ \text{ पलका अंतर}$$

$$\text{है। यदि दो तीन बार और संस्कार किया जाय तो अन्तर}$$

∴ मानैकखंड = ३४' १०" "
और मानान्तर खंड = ०' ४६" "
प्रासका परिमाण = मानैकखंड - नति संस्कृत चंद्रशर
= ३४' १०" - ८' ४४"

यह चन्द्रबिम्बके व्याससे छोटा है इस लिए सर्व प्रास ग्रहण न लगेंगा वरन् खंड ग्रहण लगेगा। (देखो पृष्ठ ६५६ और श्लोक ११ चं० प्र०)

पृष्ठ ६६८ के अनुसार
स्थिरयर्थ = $\frac{६० \times \sqrt{\{४२' ५४'' + ८' ४४''\}(३४' १०'' - ८' ४४'')}}{७६२' ३४३''}$

$$= \frac{६० \times \sqrt{\{४२' ५४'' + ८' ४४''\}(३४' १०'' - ८' ४४'')}}{७६२' ३४३''}$$

$$= \frac{६० \times \sqrt{१०६१' ५८''}}{७६२' ३४३''}$$

$$= \frac{६० \times ३३' ०३''}{७६२' ३४३''}$$

$$= \frac{१६८२' ३४३''}{७६२' ३४३''}$$

$$= २ घड़ी ३०' ११'' पल$$

$$= २ घड़ी ३० पल$$

∴ स्पर्शकाल = १६ घड़ी १७ पल - २ घड़ी ३० पल

$$= १३ घड़ी ४७ पल$$

अर्थात् काशीमें सूर्योदयसे १३ घड़ी ४७ पलपर ग्रहणका स्पर्श होगा। परन्तु यह स्थूल है। सूक्ष्म गणना करनेके लिए इस समयका भी लंबन और नति फिर निकाल कर स्थित्यर्थ

" १ " = १४' १३' ७"
" ३० पल " = ७' ६' ६"
" २ " = २८' ५"

∴ चन्द्रमा की १ घड़ी ३२ पल की गति = २१' ४६' = २१' ८"

गणित सिद्ध अभावस्थान्त कालिक चंद्रमा = ६०° ३२' ८"

∴ लंबन संस्कृत अभावस्थान्तकालिक चंद्रमा = ६०° ५४' ०"

" " राहु = ३६' २८' ०"

राहुसे चंद्रमाका अन्तर = ५' २४' २६' ५"

$$= १७४' २६' ५"$$

∴ चन्द्रशरकी ज्या = $\frac{\text{ज्या } १७४' २६' ५'' \times \text{ज्या } ४' ३०'}{३४३८}$

$$= \frac{\text{ज्या } ५' ३३' ५'' \times \text{ज्या } ४' ३०'}{३४३८}$$

$$= \frac{३३३' ४ \times २७०}{३४३८}$$

$$= २६' १८''$$

यह उत्तर शर है क्योंकि राहुसे चंद्रमा आगे है परन्तु ६ राशिसे कम दूर है।

∴ नति संस्कृत चंद्रशर = ३४' ६२ + २६' १८ = ८१' ४४"

अर्थात् नति संस्कृत दक्षिण चन्द्रशर = ८१' ४४"

चंद्रकला में सूर्य बिम्बका स्फुट व्यास = ३३' ६३४

चंद्रमाका स्फुट व्यास = ३४' ५५५

छाद्य अथवा सूर्यका व्यासाद्य = १६' ८१७ के लगभग

छाद्य अथवा चन्द्रमाका = १७' २७८

इत्यादि जानना चाहिए जैसा कि श्लोक १४—१७ में बतलाया गया है ।

१३ घड़ी ४७ पल (सावन) = १३ घड़ी ४६.३ पल (नाचक)

सूर्योदयका विषुवकाल = ५० घड़ी ५५.७ पल

∴ स्पर्शकालके समय विषुवकाल = ४ घड़ी ४५ पल

$$= २८^{\circ}३०'$$

∴ लरि स्परे ३ (व का + का पू) = लरि कोड्या ४५

५६.५ + लरि स्परे १४.१५' - लरि कोड्या ६६.२३.५

$$= ६.८४२२ + ६.४०४८ - ६.५४६४$$

$$= ६.७००६$$

∴ स्परे ३ (व का + का पू) = २६.३६'

∴ व का + का पू = ५३.१८'

लरि स्परे ३ (व का - का पू) = ६.८५६५ + ६.४०४८ - ६.६७१३

$$= ६.२६००$$

∴ ३ (व का - का पू) = ११.२'

∴ व का - का पू = २२.४'

∴ व का = ३७.४१'

और का पू = १५.३७'

∴ सूर्योदयसे १३ घड़ी ४७ पलपर उदय लगन ३७.४१

और अग्रा १५.३७' है ।

∴ इस समय त्रिभोन लगन = ३७.४१' - ६० = ३०.७४१'

और " विषुवकाल = २८.३०'

पृष्ठ ११२ की तरह च व = ६० - २८.३० = ३१.७०'

$$\text{स्परे } ६१.३०'$$

$$\therefore \text{स्परे व म} = \frac{\text{कोड्या } २३.२७'}{३०}$$

∴ लरि स्परे व म = लरि स्परे ६१.३०' - लरि कोड्या २३.२७'

$$= १०.२६५२ - ६.६६२५ = ३.६०२७$$

∴ व म = ६३.३१'

∴ सायन मध्य लगन = ३६० - ६३.३१' = २९६.६९'

मध्य लगनकी क्रान्ति ज्या = ज्या २९६.६९' × ज्या २३.२७'

$$= - ज्या ६३.३१' \times ज्या २३.२७'$$

∴ लरि क्रान्ति ज्या = ६.६३१६ + ६.५६६६ = ६.५५१८

∴ मध्यलगनकी दक्षिण क्रान्ति = २०.५२'

काशीका उत्तर अक्षांश = २५.२०'

∴ मध्यलगनका नतांश = ४६.१२'

मध्यलगन और त्रिभोन लगनका अन्तर = ३०.७४१' -

$$२९६.२६' = ११.१२'$$

∴ त्रिभोन लगनके नतांशकी कोटिज्या = कोड्या ४६.१२'

$$\frac{\text{कोड्या } ११.१२'}{४६.१२'}$$

∴ लरि नतांश कोटिज्या = लरि कोड्या ४६.१२' - लरि

$$\text{कोड्या } ११.१२' = ६.८४०२ - ६.६६१६ = १.६८८६$$

∴ त्रिभोन लगनका नतांश = ४५.६'

दृग्गति = त्रिभोनलगनकी नतांश कोटिज्या = कोड्या ४५.६'

$$\therefore \frac{\text{कोड्या } ४५.६'}{१}$$

∴ छेद = ४ कोड्या ४५.६'

सूर्योदयसे १४ घड़ी ४५ पलपर स्पष्ट सायन सूर्य

$$= ६१.२३.१४'$$

१ घड़ीकी सूर्यकी गति = १'

∴ १३ घड़ी ४५ पल पर अथवा स्पर्श कालिक सूर्य

$$= ६१.२३.१३'$$

" " उत्तर शर = ७'४४" = ७'७
 " " व्यासार्ध = १६'४०" = १६'६८
 " " सूर्य का व्यासार्ध = १६'१७" = १६'२६

त्रिभोजन लगन और मध्यलगन वही माने जाते हैं जो पहले निकाले गये हैं।

पृष्ठ ५८६ के सूत्र (ब) के अनुसार
 भु = लि ज्या त्रा कोज्या श - लि कोज्या त्रा ज्याश कोज्या व
 जहाँ ट्रा त्रिभोजन लगनका नतांश, लि चन्द्रमाका क्षितिज
 लंबन, श चन्द्रमाका शर, व विश्लेषांश और भु नति है।

∴ नति = ६१'२ ज्या ३२४°४३'५ कोज्या ७'७ - ६१'२
 कोज्या ३२४°४३'५ × ज्या ७'७ × कोज्या ३०'२८'
 = ६१'२ × ५७७६ × ८६६६ - ६१'२ × ८१६४ × ००२२
 × ८६१६
 = ६१'२ (५७७६ × ८६६६ - ८१६४ × ००२२)
 = ६१'२ (५७७५४ - ००१५५)
 = ३५'२५

चन्द्रशर उत्तर = ७'७

∴ नति संस्कृत चन्द्रशर = २७'६

मानै खंड = १६'६८ + १६'२६ = ३२'९७ = ३३'०

∴ ग्रामका परिमाण = ३३'० - २७'६ = ५'४

इस प्रकार यह सिद्ध हुआ कि यदि राहु, चन्द्रमा और सूर्य के व्यास, लंबन और नति नवीन गणनासुर लिये जायें तो ग्राम केवल ५ कलाके लगभग होता है जो उद्योग करने पर देखा जा सकता है। परन्तु प्रत्यक्ष ऐसा नहीं देख पड़ा था इसलिए आवश्यक है कि नवीन गणना से चन्द्रमा, सूर्य के भोगांश और अभावस्यान्तकालका भी निश्चय करना चाहिए।

परन्तु अयनांश = २२'४१' = ११५°३६'१

∴ राहुका निरयन भोगांश (अभावस्यान्त कालमें)

चन्द्रमाका निरयन = ६२°५५'

∴ राहुसे चन्द्रमाका अन्तर = २७०°३३'

यदि चन्द्रमाका परमशर ४°३०' की जगह ५°८'४२' माना

जाय (देखा पृ० ११३) तो

चन्द्रशर ज्या = ज्या १७७°३८' × ज्या ५°८'४२'

= ज्या २°२२' × ज्या ५°८'४२'

= ०४१३ × ००८६७

= ००३७

∴ चन्द्रशर = १२'४०" उत्तर = १२'६७ उत्तर

नति = ३४'६२ दक्षिण

∴ नति संस्कृत चन्द्रशर = २१'६५ दक्षिण

∴ ग्रामका परिमाण = मानैक्य खंड - नति संस्कृत चन्द्रशर

= ३४'१ - २१'६५

= १२'१५

इस प्रकार यहाँ भी सिद्ध होता है कि यदि राहुका भोगांश ठीक ठीक लिया जाय तो भी ग्रामका परिमाण १२'१५ होता है अर्थात् ग्रहणका स्पर्श और मोल काशोमें देखा जा सकता है परन्तु यह भी अनुभवमें नहीं आया। इसलिए अब यह देखना है कि यदि सूर्य और चन्द्रमाके लंबन नति और स्फुट व्यास इत्यादि दृग्गणितके अनुसार और नवीन रीतियोंसे निकाले जायें तो क्या अन्तर पड़ता है।

नाविक पंचांगके अनुसार:-

अभावस्यान्त कालमें चन्द्रमाका क्षितिज लंबन = ६१'१२" = ६१'२



विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव सत्त्वितानि भूतानि जायन्ते
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ३० १३।५॥

भाग २४

कुम्भ, संवत् १९८३

संख्या ५

विभाजन (Distribution)

मजदूरी (Wages)

[ले० श्री विश्वप्रकाश बिशारद]



गानवाले लेखमें भूमिके मालिकका भाग दिया जा चुका है। अब मजदूरोंके श्रमके लिये निश्चय करणा है कि कितना दिया जाय। श्रमकी उत्पादनमें कितनी आवश्यकता होती है इसका वर्णन किया जा चुका है।

मजदूरीके मिलनेके भिन्न भिन्न रूप होते हैं। जिस समय सिक्के प्रचलित न थे यह कार्य श्रमाज आदिक वस्तुओंके देनेसे किया जाता था। पर जो धन सिक्कोंसे मिलता है वह वास्तविक

मजदूरी नहीं है। वास्तविक मजदूरी तो सन्तुष्टि है जो इससे होती है। चार आनेका मूल्य एक गाँव वालेके लिये नगरकी अपेक्षा अधिक है। ग्रामीण उससे जितना सन्तुष्ट हो सकता है उतना नगरवासी न होगा। इसका कारण यह है कि प्रायः मनुष्य ग्राममें कम व्यय करके भी अच्छी तरह रह सकता है। ग्राममें सभी वस्तुयें सस्ती मिलती हैं। मकान १ या १॥ में बहुत बड़ा घर मिल सकता है। खेतोंकी पैदावार जिसके लिये नगरोंमें अधिक देना पड़ता है वहाँ कम व्यय किये हुये ही मिल सकती है। नगरमें एक मामूली मकान पाँच या छः रुपयेको नहीं मिलता। भोज्य पदार्थ भी अधिक मूल्य पर ही बिकते हैं। इन सबके अतिरिक्त ग्राममें थोड़ासा ही व्यय करके मनुष्य प्रभावशाली और धनी बन जाता है पर नगरमें अधिक धन देकर भी वह अवस्था नहीं हो पाती। यही कारण है कि ग्रामके मजदूर कम मजदूरी पाते हैं और

नगरके बहुत अधिक। नगरके मजदूर अधिकपते हुये भी इतने सुखी नहीं होते जितने ग्रामके। इसलिये वास्तविक मजदूरी ही मुख्य चीज है।

अर्थशास्त्रका सिद्धान्त है कि वास्तविक मजदूरी सदा बराबर ही रहेगी। व्यवस्थापक मजदूरको कितना देगा? व्यवस्थापक कभी भी उत्पादनसे अधिक नहीं दे सकता यदि सौ मजदूर काम करते हैं तो एक दिनमें मानलिया जाय कि १००) का काम किया। एक मजदूर और करनेके लिये रख लिया गया। अब १००॥) की आय हुई। इससे यह पता चलता है कि इस आदमीके बढ़ जानेसे केवल ॥) की वृद्धि हुई। इस मजदूरका व्यवस्थापक ॥) से अधिक नहीं दे सकता। यदि यही मजदूर अन्तिम मजदूर (Marginal Labour) है अर्थात् जितनी आयकी वृद्धि होती है उतना व्यय भी होता है, तो व्यवस्थापक उसके उत्पादनमेंसे मशीन आदिमें जो पूंजी लगी है उसका व्याज और अन्य वस्तुओंका मूल्य निकालकर उसे मजदूरीके रूपमें दे देगा। शेष जितने मजदूर हैं वे भी अन्तिम मजदूरसे अधिक न पायेंगे। यदि कोई उस मजदूरी पर काम न कर पायेगा तो वह छोड़ जायगा और रिक्त स्थान पर अन्तिम मजदूर रख लिया जायगा। इस तरह मजदूरोंकी मजदूरी सदा अन्तिम मजदूरके बराबर हो जाती है।

पूर्व यह कहा जा चुका है कि समान श्रमकी वास्तविक मजदूरी भी समानही होती है। अब तक तो यही बतलाया गया है कि सब मजदूर अन्तिम मजदूरके बराबर ही पाते हैं। मान लिया जाय कि दर्जी और मोचीके काम समान श्रमके हैं। यदि दर्जी उतने ही श्रमके लिये अधिक पाता है और मोची कम तो थोड़ेसे मोची उस कामको छोड़कर दर्जीके काम करनेको तैयार हो जायंगे। पर दर्जीका काम शिक्षित (Skilled) है और अच्छा दर्जी बननेके लिये शिक्षाकी आवश्यकता होती है। इसलिये मोची जल्दी दर्जीका काम नहीं करने लगते। पर वे अपने लड़कोंको दर्जीका काम

सिखाने लगेंगे। इस बीचमें दर्जी अधिक लाभ उठा लेंगे। परन्तु जब मोचीके लड़के दर्जी गीरीका काम सीख जायंगे तो दर्जियोंकी संख्या बढ़ जायगी और वे आपसमें नौकरीके लिये भगड़ने लगेंगे। इस दशामें दर्जियोंको कम मजदूरी मिलेगी। अब दर्जियों और मोचियोंकी मजदूरी समान होगई पर क्योंकि उनका श्रम समान है। पर मजदूरी समान होनेमें थोड़े दिन अवश्य लग जाते हैं।

शिक्षित मजदूरोंकी मजदूरी समान होनेमें समय लगता है, पर अशिक्षित मजदूरों (unskilled labour) की मजदूरी बहुत जल्दी समान हो जाती है। शिक्षित मजदूरोंमें देरी इसलिये लगी थी कि मजदूरोंको सीखना पड़ा। पर अशिक्षित मजदूरोंको कोई विशेष सीखना नहीं पड़ता। यह कारण है कि जब वे किसी उद्योगमें अधिक मजदूरी मिलते देखते हैं तो वहीं चले जाते हैं। अशिक्षित मजदूरोंमें मजदूरी बहुत जल्दी समान हो जाती है।

पर एक उद्योगसे दूसरे उद्योगमें जानेके लिये भी कई रुकावटोंका सामना करना पड़ता है। बहुत सी जातियोंमें स्थान न परिवर्तन करनेका रोग विद्यमान है। भारतवर्ष भी इस रोगसे बहुत कुछ रुग्ण है।

ऐसे स्थानों पर जहांके निवासी स्थान परिवर्तन नहीं करना चाहते उद्योगमें बढ़ी बाधा पड़ती है और सब व्यवस्थापकोंको अधिक मजदूरी देनी पड़ती है। ऐसी अवस्थामें समान श्रमकी समान मजदूरी नहीं होसकती क्योंकि किसी स्थानपर आवश्यकता से अधिक मजदूर होंगे और कहीं पर आवश्यकता से कम। जहाँ आवश्यकतासे अधिक मजदूर होंगे वहाँ मजदूरी कम होगी और जहाँ आवश्यकतासे कम होंगे वह मजदूरी अधिक होगी। स्थान परिवर्तनके अतिरिक्त जातिके बन्धन एक उद्योगको छोड़कर दूसरा उद्योग नहीं करने देते। एक दर्जी एक मोची का काम जातिके बन्धनोंसे नहीं करता और

इस कामको नीच समझता है। ब्राह्मण अपनी पूजा के सिवाय और कुछ काम नहीं कर सकता। नाई हजामत ही बना सकता है। भारतवर्षमें इन पाखण्डके कारण उद्योग नहीं चल सकता। पाश्चात्य देशमें यह बातें नहीं पाई जाती और मजदूरका मुख्य ध्येय अधिक मजदूरी ही होता है। यदि ऐसी रुकावट किसी देशमें होती है तो समान श्रमके लिये समान मजदूरी नहीं हो सकती।

मजदूरी देने की रीति

प्रायः मजदूरी देनेकी दो रीतियां हैं। एकतो समयके अनुसार और दूसरी कामके अनुसार। मजदूर जो काम करनेके लिये रखे जाते हैं और जिनको मजदूरी महीने, सप्ताह और दिवसके हिसाबसे मिलती है वह समयके अनुसार अपनी मजदूरी पाते हैं। बहुत से मजदूर ठेके पर रखे जाते हैं। वे यदि एक काम कर देते हैं तो उनको निश्चित मजदूरी मिल जाती है। आजकल यह प्रथा बहुत चल गई है।

मजदूरी में अन्तर

उपयुक्त कारणोंके अतिरिक्त भी बहुतसे कारण हैं जिनकी वजहसे मजदूरीमें अन्तर हो जाता है। बहुतसे उद्योग नीच समझे जाते हैं ऐसोंमें उनके श्रमके हिसाबसे, अधिक मजदूरी देनी पड़ती है। अस्वस्थवायुमें काम करने, जैसे कि खानों आदिमें काम के लिये कुछ अधिक देना होता है। यहां पर जीवन का जोखम होता है वहां काम करनेवाले अधिक पाते हैं बहुतसे उद्योगोंमें साल भर काम नहीं होता और थोड़े दिन काम करके साल भरकी कमाई निकालना होता है। जैसे दर्जीका काम है उसको जाड़े और गर्मीके शुरू होनेपर काम मिलता है उसके बाद नहीं। राज भी सालभरमें कई महीने मकान नहीं बना सकते। ऐसे लोग अपने श्रमसे अधिक पाते हैं।

स्त्रियों की मजदूरी

स्त्रियां पुरुषोंसे कम मजदूरी पाती हैं। इसका

कुछ कारण तो यह है कि वे पुरुषोंसे कम काम करती हैं। इससे अतिरिक्त वह गृहस्थ चलानेके लिये थोड़ी और आय कर लेती है। उनकी आय पुरुषोंकी आयसे मिलकर समुचित होजाती है।

सूर्य मण्डल

बुध और शुक्र

[शङ्करलाल जींदल, एम. एस-सी.]



ध सूर्यके सबसे समीपवाला ग्रह है। इसको अङ्गरेजीमें Mercury कहते हैं। यह हमारी पृथ्वीसे इतना छोटा है कि २१ बुध मिलकर कही इस पृथ्वीके बराबर हो सकते हैं। सूर्यसे इसका फासला ३६,०००,०००

मील है। यदि एक डाकगाड़ी बुधसे सूर्यकी ओर रवाना हो और कभी रास्तेमें न ठहरे तो उसको २३साल सूर्यतक पहुँचनेमें लग जावेंगे। यदि हमारी उत्र सफर शुरू करनेके पहिले १७ सालकी हो तो हम १०० वर्षकी उम्रमें सूर्यमें जो बिराजमान होंगे। लेकिन आजकल कौन १०० वर्षका होता है इससे हम रास्तेमें ही परलोक सिधार जावेंगे। बुध सूर्यके चारों ओर केवल ८८ दिनमें ही चक्कर लगा लेता है और अपनी देहका वही भाग सर्वदा सूर्यकी ओर रखता है जैसे चन्द्रमाका वही भाग हमारी पृथ्वीकी तरफ रहता है, अर्थात् बुध अपनी कीली पर घूमनेमें भी ८८ दिन ही लेता है। इसकी रफ्तार फी सेकेण्ड ३० मील है। बुधके पास कोई उपग्रह (satellite) नहीं है। हमको बुध केवल सुबह और शामके समय ही दिखाई देता है क्योंकि वह हमारी पृथ्वी और सूर्यके बीचमें है। दूरबीनसे यदि बुधको देखा जावे तो वह भी चन्द्रमाकी तरह घटता बढ़ता दिखाई देगा। एक खास बात यह है कि बुध हमको सूर्यके disc अर्थात् थाली में होकर कभी-कभी एक काला सा धब्बा

सा जाता हुआ दिखाई पड़ता है। हम यह ठीक-ठीक नहीं कह सकते कि बुधमें वायु है कि नहीं। हां यह निश्चय है कि इसमें जीव जन्तु कोई भी नहीं रहता। चूंकि इसकी सतह काली है इस वास्ते यह विशेष प्रकाशमान नहीं दिखाई देता है।

शुक्र—बुधके बादमें शुक्रका नम्बर है। यह हमारी पृथ्वीसे कुछ ही छोटा है। अङ्गरेजीमें इसको Venus कहते हैं। पाश्चात्य कवियोंने इसको प्रेमकी देवी (goddess of love) माना है। सूर्यसे इसकी दूरी ६८,०००,००० मील है। यह सूर्यकी क्रिक्मा साढ़े सात मासमें कर आता है। बुधकी तरह यह भी अपनी सतहका वही भाग सूर्यकी ओर रखता है। इस वास्ते वहां दिन रात नहीं होते। एक भागमें सर्वदा दिन रहता है और दूसरे भागमें सर्वदा रात रहती है। इसमें हवा है और कुछ मेघ भी हैं जो कि बहुत चमकते हैं। शुक्र सबसे अधिक चमकीला ग्रह है। बीस पच्चीस तारोंकी ज्योति मिलकर कहीं इसकी रोशनीके बराबर होगी। एक तरफ़ इसके बहुत ठण्ड है और दूसरी ओर गर्मी। इसी वास्ते ठण्डकी तरफ़ पानी जमा हुआ रहता है और दूसरी ओर वाष्प बनकर हवामें रहता है। वहाँ बड़ी बड़ी आंधी सर्वदा चलती रहती हैं। वहाँ जीवोंका होना असम्भव नहीं है। परन्तु ठीक ठीक नहीं कह सकते। यदि वहाँ जीव है तो वे पृथ्वीके जीवोंसे बिल्कुल भिन्न हैं। उनको पानीके लिए अंधेरी तरफ़ जाना पड़ता होगा और धूपके लिए उजालेमें आना पड़ता होगा। अर्थात् आबादी अधिकतर उन्हीं हिस्सोंमें होगी जहां कि प्रकाश और अंधेरा मिलते हैं। यह भी बुधकी तरह सूर्यकी थाली disc में कभी कभी एक काला धब्बा होकर जाता दिखाई देता है और चूंकि यह हमारी पृथ्वी और सूर्यके बीचमें है इसलिए दूरबीनमें चांदकी तरह घटता बढ़ता नज़र आता है और सिर्फ़ सुबह वा शामके समय दिखाई देता है। इसका उपग्रह कोई नहीं है।

हिन्दुओंमें विवाह आदि उन दिनोंमें नहीं होते

जब कि शुक्र छिप जाते हैं। इसको दैत्योंका गुरु माना है और बृहस्पतिको देवताओंका गुरु माना है इसका कारण यह है कि हिन्दू लोग उदित तारोंको देवता और छिपे तारोंको दैत्यके नामसे पुकारते थे। चूंकि बृहस्पति रात्रिमें पूर्वसे निकलकर पच्छिमकी ओर जाता दिखाई पड़ता था और सबसे अधिक प्रकाशमान है इसलिए इसको देवताओंका गुरु कहा है। शुक्र केवल सुबह वा शामके समय ही दिखाई पड़ता था और छिपे हुए तारोंमें रहता है इसलिए इसको दैत्योंका गुरु माना है।

मङ्गल

शुक्र के बाद पृथ्वी और पृथ्वीके बाद मङ्गलका नम्बर आता है। हमारी पृथ्वीका रास्ता शुक्र और मङ्गलके रास्तोंके बीचमें है। अङ्गरेजीमें मङ्गलको Mars कहते हैं। यह लाल रङ्गका तारा है। आजकल वह रातके दस बजे सिरके ऊपर दिखाई देता है। इसके देखनेके लिए ज्योतिषी लोग बड़ा प्रयत्न करते हैं क्योंकि यह हमारे समीप है और यह सम्भावनाकी जाती है कि वहां भी जीव जन्तु रहते हैं। दूरबीनमें वह इतना बड़ा दीखता है जितना कि हमको चाँद वैसे ही दिखाई पड़ता है। इसका फ़ासला सूर्यसे ११८,०००,००० मील है यह पृथ्वीसे इतना छोटा है कि चार मङ्गल हमारी पृथ्वीके बराबर होते हैं। सूर्यकी परिक्रमा करनेमें इसको १ साल ११ मास लगते हैं और पृथ्वीकी भांति दिन रात होते हैं। इस वास्ते कहा जाता है कि यहां जीव-जन्तु व पेड़-पौधे और मनुष्यकी तरह बुद्धिमान प्राणीका होना बहुत सम्भव है। मङ्गलका एक दिन व एक रात मिलकर २४ घंटे होते हैं। यानी हमारे यहांसे केवल आधे घण्टेका अन्तर है। मङ्गलमें हवा है कुछ पानीकी भाप भी मिली हुई है किन्तु पृथ्वीकी तरह मङ्गलका आकाश मेघोंसे ढका नहीं रहता। दूरबीनके देखनेसे जो सफ़ेद दाग़ दिखाई देते हैं वे ध्रुवीय स्थान (polar regions) हैं जहांपर बर्फ़ जमी हुई है। गर्मीमें यह पिघल जाती है। मगङ्गमें जो रेखायें

हैं वह सब नहर हैं इनमें तीन मासतक गर्मीमें जल रहता है इसके बाद जल बिलकुल दिखाई नहीं देता । जब जल दिखाई देता है तभी पेड़ पौदे भी उगते हैं । बाकी महीनोंमें रेगिस्तानके सदृश रहता है और मङ्गलका लाल रङ्ग बाळूके ऊपरकी चमकती हुई धूपका ही रङ्ग है । कुछ ज्योतिषियों का विचार है कि सीधी नहरें बुद्धिमान प्राणियोंकी बनाई हुई हैं । यदि वहाँ प्राणी हैं तो वे दुःखी होंगे क्योंकि वहाँ वर्षा नहीं होती । जब नहरोंमें बर्फका पानी आता होगा तब वे साल भरका प्रबन्ध कर लेते होंगे । वहाँ कुएँ भी नहीं हो सकते और खेती बाड़ी भी करना कठिन है । बर्फका पाती आने पर झटपट खानेके पदार्थोंका प्रबन्ध करना पड़ता होगा मङ्गल धीरे धीरे मरणासन्न हो रहा है । किसी समय हवा थी परन्तु व्यास छोटा होनेसे उसकी आकर्षण शक्ति कम है जिसकी वजहसे हवाका बहुत सा अंश महा आकाशमें चला गया । समुद्र भी सूखे ही मालूम होते हैं, क्योंकि जल भी पदार्थोंके साथ मिल गया है । मङ्गलके दो चांद हैं जो कि बहुत छोटे हैं । इनके नाम फोबो (Phobo) और डीमो (Diemo) हैं, फोबो कुछ बड़ा है और इसका घेर १०० मीलसे कुछ भी अधिक है । डीमो का घेर केवल ३० मील है, फोबो मंगल का चक्कर एक दिनमें ३ दफा लगाता है और इसी वास्ते मंगलकी रातमें दो पूर्णिमा होती हैं । डीमो का चक्कर ३०३ घण्टेका है वहाँ रातमें कभी अंधेरा नहीं होता ।

बृहस्पति, शनि, यूरेनस, नेपचुन

बृहस्पति—मंगल ग्रहके बाद बृहस्पतिका नम्बर आता इन दोनों ग्रहोंके बीचका फासला बहुत ज्यादा है । हिसाब लगानेसे मालूम हुआ है कि इन दोनोंके बीचमें एक और बड़ा ग्रह होना चाहिये । बड़ी बड़ी दूरबीनोंके द्वारा अनुसंधान करनेसे यह पता लगा है कि इस जगहमें बड़ा ग्रह तो कोई नहीं है परन्तु उसके बजाय छोटे छोटे ग्रह बहुतसे हैं जो कि कभी मिलकर एक बड़ा ग्रह

बनाते थे । इनको अब ग्रह कणिका कहते हैं । यह भी सूर्यके चारों ओर चक्कर लगाते हैं ।

बृहस्पति सब ग्रहोंसे बड़ा है इसलिये इसको ग्रह राज कहते हैं । आज कल शामके वक्त यह ग्रह दक्षिण आकाशमें दिखाई देता है । इसकी चमक सब ग्रहोंसे अधिक है । हिन्दुओंमें इसको गुरु भी कहते हैं और विवाह आदि शुभ कार्योंमें इसका बड़ा बिचार किया जाता है । हमारी पृथ्वीसे यह १३०० गुणा बड़ा है । यह सूर्य की परिक्रमा १२ वर्षमें करता है । इसकी गति = मील फी सेकिन्ड है । अपनी कीलीके उपर यह केवल १० ही घण्टेमें चक्कर लगा लेता है । इसमें कुछ अपना तेज भी है । इसी वास्ते वह खूब उजला दिखाई देता है । वजनमें यह केवल ३०० पृथ्वीके ही बराबर है । इसके = चांद हैं । पहले ४ चांद हमारे चांदके ही बराबर हैं और बाकी ४ चांद बहुत ही छोटे हैं जो कि मामूली दूरबीनसे दिखाई नहीं देते । यदि कोई छोटी दूरबीन आपको मिल जावे तो बृहस्पति-को अवश्य ही देखियेगा । इसके ४ बड़े चांदोंसे बड़ा सुन्दर दृश्य दिखाई देता है ।

नदी समुद्र तथा जीव जन्तु वहाँ कुछ भी नहीं हैं । बहुत गर्म है और गर्म भाप उसमें है जो कुछ कुछ जल रही है । उसके बारेमें अधिक मालूम नहीं क्योंकि भापसे ढका है ।

शनि-बृहस्पतिके बादका ग्रह शनि है । इसका फासला हमारी पृथ्वीसे सूर्यके फासलेका नौ गुना है । वह इतना बड़ा है कि ७८३ पृथ्वी उसके बराबर होती हैं । चूंकि यह सभी वाष्पीय पदार्थ हैं इसलिये वह वजनमें बहुत हल्का है, इसमें काले काले दाग दिखाई देते हैं, जो गरम भापके इकट्ठा होनेसे मेघ समान बन गये हैं । सूर्यकी परिक्रमा करनेमें इसको ३० वर्ष लगते हैं ।

इसकी रफ्तार १ मील फी सेकिन्ड है । अपनी कीलीपर यह १० घण्टे १४ मिनट में ही घूम लेता है । सूर्यके प्रकाशके साथ शनि अपना भी प्रकाश देता है इस वास्ते वह अच्छी तरह चमकता है ।

इसके चारों ओर तीन चक्र हैं जो कि करोड़ों छोटे बड़े जड़ पिण्डोंकी कतारोंसे बने हैं। शनिके १० चाँद हैं, जिनके कारण वहाँ रात्रिमें अँधेरा कभी नहीं होता। शोक इस बातका है कि वहाँ कोई मनुष्य नहीं है।

यूरेनस—इस ग्रहको हमारे पूर्व पुरुष नहीं जानते थे। हैसिलने इसको सबसे पहले मालूम किया। यहाँसे उसकी दूरी सूर्यकी दूरीसे १८ गुणी है। इसका आकार हमारी ६५ पृथ्वीके बराबर है परन्तु उसका कुल वजन १४ पृथ्वीके वजनके ही बराबर है। इसकी गति फी सैकण्ड ४ मील ही है, इस वास्ते इसको सूर्यकी परिक्रमा करनेमें ८४ वर्ष लगते हैं। अपनी कीलीपर यह ग्रह केवल ६॥ घंटेमें ही घूम लेता है। इसमें ४ चाँद है, सबसे बड़ा हमारे चाँदसे भी छोटा है। वहाँसे सूर्य एक बड़े तारेके समान दीखता है।

नेपचुन-सूर्य मंडलका यह सबसे आखरी ग्रह है। इसके बादका हाल मालूम नहीं है। हमारे पूर्वज इसको भी नहीं जानते थे। इसका आविष्कार केवल गणितसे ही हुआ है। यहाँसे इसकी दूरी सूर्यकी दूरीसे ३० गुणी है। इसका आकार २५ पृथ्वीके आकारके बराबर है।

इसकी गति फी सैकण्ड ३॥ मील है और सूर्यकी परिक्रमाका समय १६५ वर्ष है। सूर्यकी रोशनी वहाँपर हमारे चाँदकी रोशनीसे कुछ ही अधिक पहुँचती होगी। वहाँसे सूर्य एक छोटा सा तारा दीखता होगा। चूँकि यह सारा वाष्पसे बना है इस लिए वजनमें वह केवल १७ पृथ्वीके वजनके बराबर है। इसका १ चाँद है जो ६ दिनमें इसके चारों ओर घूम जाता है।

ताम्र

[ले०—भी बिमलकुमार मुकर्जी, एम. एस.सी.]



पृथ्वीके आदिम निवासियोंके इतिहासमें ताँबेके विषयमें कुछ न कुछ विवरण पाया जाता है। यद्यपि यह सत्य है कि प्रस्तर ही मनुष्य जातिकी सभ्यताका आदि सोपान स्वरूप माना जाता है तथापि ताम्र धातु भी प्रायः पहलेसे ही मानव जीवनके बहुधा नित्य प्रयो-

जनीय कामोंमें आ रहा है। लौहके गुणोंके परिचय पानेके बहुत पूर्वसे ही ताम्र युद्धके अस्त शस्त्र तथा तैजस पत्रोंके बनानेके कामोंमें लाया जाता था।

आदि रासायनिक ताम्रको मङ्गल नक्षत्रका दर्पण समझा करते थे और इसीकारण उन्होंने इस धातुका चिन्ह “+” निश्चित किया था।

ताम्र धातु बहुत ही स्वच्छ अवस्थामें पृथ्वीके बहुत स्थानोंमें पाया जाता है। यथा, अमेरिकाके “सूपीरियर” झीलके किनारे “मिचीगन” के सन्निकट यह धातु बहुधा मिलता है। पृथ्वीके नाना स्थानोंमें ताँबा खानोंमेंसे निकाला जाता है किन्तु इन खनिज पदार्थोंमें ताँबा गन्धक, लौह आदि धातुओंके सहित मिला रहता है।

प्रतिबिम्बित आलोकमें ताम्रका रंग लाल जान पड़ता है परन्तु इसके पतले पत्रके भीतर होकर जो रोशनी निकलती है उससे उसका रङ्ग हरा दिखाई देता है। ताँबा जब उष्णतासे पिघलनेकी अवस्थामें आ जाता है तब वह काँचकी तरह तोड़ा जा सकता है, यहां तक कि इस अवस्थामें इसका चूर्ण भी बन सकता है। यदि एक टुकड़ा ताँबा गरम किया जाय और फिर शीघ्र ही पानीमें डाला जाय तो वह ठण्डे होनेपर कड़ा पड़ जाता है और आघात प्राप्त होनेसे शीघ्र ही टूट जाता है, परन्तु यदि धीरे-धीरे ठण्डा हो तो वह कोमल रहता है और ऐसे ताँबेके तार खींचे जा सकते हैं और पत्र बन सकते हैं।

तांबेमें अति उत्तम प्रकारसे उत्ताप और वैद्युतिक प्रवाह चल सकते हैं और इसी कारण तांबे का तार वैद्युतिक कामोंमें बहुधा काममें आता है। परन्तु इन विशेष गुणोंको पानेके लिये यह धातु बहुत ही खर्च रहनी चाहिये और किसी प्रकारका दूसरा पदार्थ उसमें मिला न रहना चाहिये।

तांबा प्रायः १०८६° तापक्रमपर पिघलता है। इसकी भापका वर्ण हरा होता है। वायुका तांबेपर कोई असर नहीं होता है परन्तु हवामें जलकण तथा कर्बन डिऑक्साइडकी उपस्थितिमें इस धातुपर एक नीला सा पदार्थ जम जाता है। गीली मिट्टीमें कुछ दिनतक गड़े रहनेसे भी तांबेपर ऐसा ही रङ्ग पड़ जाता है। इस धातुपर ठंडी अवस्थामें उदहरिकाम्ल और गन्धकाम्लका कोई असर नहीं पड़ता है, यद्यपि गर्म अवस्थामें इन अम्लतत्वोंमें तांबा धीरे धीरे गल जाता है। नैपिकाम्लमें ठण्डे व गर्म किसी अवस्थामें भी यह धातु सुगमतासे घुलनशील है। अमोनिया साधारण वायुकी उपस्थितिमें तांबेपर बहुत शीघ्र ही काम करता है और इस धातुको गलाकर एक गाढ़ा नीला रङ्गका पदार्थ बना देता है।

इस धातुका परमाणुभार ६३.५७ है।

तांबा वैद्युतिक कामोंमें बहुत लगाया जाता है और इससे बर्तन और इञ्जनके व्वायलर आदि भी बनते हैं। जहाजोंको जड़नेके लिये तांबेकी कीलें तथा चहर काममें लाई जाती हैं। इसका कारण यही है कि समुद्रके पानीमें इस धातुका क्षय बहुत कम होता है। प्रायः सब देशोंमें छोटे छोटे सिक्के तांबेके ही बनते हैं। यहांके पैसोंमें प्रायः प्रति १०० भागमें ६१ भाग तांबा, ४ भाग रांग और १ भाग जस्ता रहता है। सोने और चांदीके सिक्कोंमें प्रति १०० भागमें ८-१० भाग तांबा मिश्रित रहता है। दूसरे धातुओंके साथ तांबा मिलानेपर बहुत सी व्यवहारमें उपयोगी धातुयें बनती हैं। यथा, पीतलमें १ भाग जस्ता और २ भाग तांबा रहता है। प्रति १०० भागमें

तांबा ८०-९० भाग, जस्ता १-२५ भाग और रांग १-१८ भाग मिलने पर कांसा बनता है। जर्मन सिल्वर के प्राय १०० भागमें तांबा ५०-६० भाग, जस्ता २० भाग, और निकल २५-२७ भाग रहते हैं।

खनिज धातुसे ताम्र निकालनेकी विधि

इस लेखके पूर्वमें ही कहा गया है कि तांबा प्रायः अन्यान्य पदार्थोंके सहित खानोंमेंसे निकाला जाता है। खर्च तांबा पानेके लिये इसके साथी खनिज पदार्थोंको भली भांति निकाल देनी चाहिये। वर्तमान समयमें निम्नलिखित प्रथासे तांबा शोध जाता है:—

सबसे पहिले खानमें से निकाले हुए धातुके छोटे छोटे टुकड़े बनाये जाते हैं और उसके साथ लगी हुई मिट्टी इत्यादि धोकर निकाल दी जाती है। अब यह धुला हुआ पदार्थ लोहेके भट्टोंमें गरम किया जाता है। इससे कुछ मिला हुआ गन्धक वायुके ओषजनसे मिलकर वाष्पके रूपमें निकल जाता है। इस भुंजे हुए धातुके साथ कुछ खनिज धातु और कोयला मिलाकर इन सबोंको एक भट्टमें डाल दिया जाता है जिसके अन्दर आग्नेय ईंटोंका एक अस्तर रहता है और जिसको गरम वायु प्रवाहित कर उत्तापित किया जाता है। इस भट्टमेंसे एक पिघलासा निकलता है जिसके प्रति १०० भाग में ४५-७५ भाग तांबा गन्धक युक्त लोहेके साथ मिला हुआ रहता है। यह तरल पदार्थ भट्टके नीचे भागमें रहता है और वहांसे एक नलीमें होकर बाहर निकल आता है। अब इसको एक दूसरे भट्टमें डाला जाता है। यह भट्ट ऊपर नीचे घुमाया जा सकता है और बीचमें मोटा होता है। इसके अन्दर मिट्टीका अस्तर रहता है और निम्न भागमें छिद्र रहता है जिससे वायुका प्रवेश इच्छानुसार कराया जा सकता है। गन्धक, लोह आदि धातुयें इस रीतिसे ओषजनसे संयुक्त होकर निकल जाती हैं। लोहेका ओषिद मिट्टीके अस्तरसे मिलकर अलग निकल आता है। तांबा ज्यों ही ओषजनसे संयुक्त होने लगता है एक नीलीसी

अग्रेय लपट भट्टेके ऊपर दिखाई पड़ती है और उसी समय भट्टेके भीतर वायुका प्रवेश बन्द कर दिया जाता है। भट्टेको तब घुमा कर ताँबा निकाल लिया जाता है। ताँबेके ठण्डे होते समय उसमें मिश्रित गन्धकोषिद् निकल जाता है और इससे पिघले हुए ताँबेकी सतह उभड़ी सी मालूम पड़ती है। इस अवस्थामें धातुको फिर गलाया जाता है और इस पिघले हुए पदार्थको कच्ची लकड़ीसे हिलाया जाता है जिससे निकलते हुए उदजनसे सब श्रोषजन दूर होकर सिर्फ ताँबा रह जाता है।

इस ताँबेको बहुत ही स्वच्छ अवस्थामें पानेके लिए वैद्युतिक विधिका प्रयोग किया जाता है जिससे इस धातुको हम बहुत ही निर्मल अवस्थामें पाते हैं।

वैज्ञानिकीय

आश्चर्यजनक नली और उसकी प्रबल किरणें।



यार्कके डा० कालिज ने एक बिजलीकी तोप बनाई है। यह एक कांचकी नली है। इसकी लम्बाई ४ फुट है। यह बीचमें-से फुटबालकी तरह फूली हुई है और इसके एक सिरेपर धातुकी एक टोपी लगी है।

इस यन्त्रमेंसे लाखों करोड़ों अलक्त-राणुओंकी धारा बड़े जोरसे निकलती है। उनकी गति १००००० मील प्रति सेकण्ड होती है। यदि उनके मार्गमें कोई बाधा न आवे तो १५ मिनटमें सूर्य तक पहुँच जायें। यदि भारकी समानतासे तुलना की जाय तो यह बड़ीसे बड़ी तोप से भी कहीं अधिक विघातक सिद्ध होगी, परन्तु सौभाग्य है कि यह काम नहीं आ सकती।

बहुत समय पहिले सर विलियम क्रुक्सका अनुमान था कि शून्य नलीमें बिजलीकी जो चमक दीखती है वह बिजलीके कणोंके कारण होती है। यह बात पीछे सिद्ध भी हो गई। जिस समय उससे बिजलीका सम्बन्ध किया जाता है उस समय ऋण-पत्रे (Cathode plate) से असंख्य अलक्त-राणु सीधी रेखामें

गति करते हैं। उन्हें ऋण किरण (Cathode Rays) कहते हैं। नलीके एक सिरेपर निकलके पत्तेकी आड़ लगाने पर देखा गया कि ये किरणें उसके बाहर निकल आती हैं। वे वायुको पार नहीं कर सकती इसलिए निकलकर थोड़ी दूरपर ही रुक जाती हैं।

❀ * ❀

अलक्त-राणुका फुवारा

डा० कालिजने यह देखा कि यह किरणें बाहर निकल कर दूरतक नहीं जाती हैं। इसलिए उन्होंने उसमें बिजली यहाँतक अधिक (३००००० वोल्ट तक) गुजारी कि नलीके निकलके पत्रेमेंसे होकर निकले हुए कण पहलेकी अपेक्षा अधिक दूर जाने लगे। इससे ३ फुट लम्बा फुवारा निकलने लगा। इसकी लम्बाई ५ फुट तक बढ़ सकती है। इन किरणोंकी ताकत इतनी अधिक है कि इनके मार्गमें कोई रुकावट नहीं डाल सकता। ये हीरा, मोती, स्फटिक और धातु आदि सबके पार हो जाती हैं। उनके प्रवेशसे संगमरमर चमकने लगता है। कर्टजका रंग बदल जाता है, कृमि इनके स्पर्शसे मर जाते हैं, यदि कोई आदमी बीचमें हाथ रख दे तो उसका हाथ चल जाय। इस अंशमें ये किरणें रेडियमकी किरणोंसे मिलती हैं। परन्तु यदि कोई इससे ६ फीट दूर हो तो उसपर इनका कोई प्रभाव नहीं पड़ता।

❀ * ❀

एक विशाल डाइनेमो

अमेरिकामें एक डाइनेमो बनाया जा रहा है। उसके आकारका इसीसे अनुमान किया जा सकता है कि नियाम्राके भरनेसे जितनी विद्युत् पैदा की जा रही है उसका ३ भाग इससे पैदा हो सकेगी। उसका भार ५०००० मन है। इसको भाप द्वारा चलाया जायेगा। उसे चलानेके लिए भाप पैदा करनेको एक मिनटमें ५० मनके लगभग कोयला जलाना पड़ा करेगा। इससे पैदा की गई बिजली न्यूस्टेट रेलवेके चलाने के काम आयेगी।

❀ * ❀

विज्ञान और आस्तिकता

विज्ञान और नास्तिकवादका इतना सम्बन्ध हो गया था कि विज्ञानका नाम लेते ही नास्तिकताका आभास होता था। बहुत अंशोंमें यह सत्य भी था। परन्तु एक नहीं कितने ही उदाहरण ऐसे हैं कि अपने अन्य समयमें वैज्ञानिक यह अनुभव किया कि 'There is some high power' अर्थात् संसार में कोई न कोई ऐसी शक्ति है जो कि सबसे ऊँची है।

कितने ही वैज्ञानिक तो अपनी आत्माका भी अस्तित्व नहीं मानते थे। वे कहते थे कि मनुष्यकी आत्मा नित्य नहीं, इस शरीरके नष्ट होनेके बाद कोई वस्तु नहीं रहती। अमेरिकाके प्रसिद्ध वैज्ञानिक श्रीयुत एडीसन उनहींमेंसे थे। वे कहाकरते थे कि मुझे कोई ऐसी युक्ति मालूम नहीं होती जिससे मैं यह विश्वास कर सकूँ कि मनुष्य अमृत (immortal) अर्थात् नित्य है। परन्तु अब उनका विचार बदल गया है।

अब उनकी आयु ८० वर्ष की है। अब वे यह अनुभव करने लग गये हैं कि उनका जीवन किसी विशेष महान उद्देश्यकी ओर जा रहा है। अपनी वृद्धावस्थामें उनके विचारोंमें आस्तिकताके भावोंका उदय हो रहा है। वे कहते हैं कि—

‘जब हम आत्माके सम्बन्धमें बातचीत करते हैं उस समय यदि आत्माका अभिप्राय चेतनतासे है तो मुझे विश्वास है कि यदि हमें कोई युक्ति मिल सकती है तो वह उसके अमृतत्व के लिए ही।

सिकोइया (Siquia) एक पेड़ है जिसकी आयु इस समय है ३९०० वर्ष। यदि वह इतनी देरतक रह सकता है जो कि हमारे लिये अमृतत्वके बराबर है तो हम शरीर मन और आत्माके किसीन किसी रूपमें इतनी देरतक क्यों नहीं रह सकते।’

*

*

*

रंगीली वस्तुका चुनाव

कपड़ा, कागज और खिलौना आदि कोई रंगीन वस्तु लेते समय एकरङ्गकी वस्तु देखकर भट दूसरे रंगकी

वस्तु न देखनी चाहिये। चमकीले रङ्गकी वस्तुको देखने के बाद आँखकी रेटिनापर उसका असर गहरा पड़ जाता है। वह असर एक मिनट तक दूर नहीं होता। कभी कभी तो वह एक मिनटसे भी अधिक देरतक रहता है। उसे देखनेके बादही यदि दूसरा रङ्ग देख लिया जाय तो उसका ठीक रङ्ग न दीख पड़ेगा। आँख-पर पहले रङ्गका प्रभाव होने के कारण रङ्गोंमें गड़बड़ी हो जायगी। दोनोंका मिला हुआ रंग दीखने लगेगा।

किसी तेज रंगकी वस्तु देखकर उसके बाद फिर हलके बिना चमकके मटियाले रंगकी वस्तु देखनी चाहिए। तेज चमकीले रंगके देखनेके बाद भूरा रंग देखिए। फिर कुछ देर ठहर कर दूसरे रंगकी वस्तु देखिए। इस प्रकार देखनेसे रंगोंमें गड़बड़ न होगी।

*

*

*

शिमपैञ्जी-सहभोज

डार्विनके मतानुसार मनुष्योंके पुरखा कुछ शिमपैञ्जी लन्दनके चिड़िया घरमें रहते हैं। जंगलोंमें तो वे बिलकुल जंगलीकी ही तरह रहते हैं। चिड़िया घर में रखकर उन्हें नई सभ्यतासे रहना सिखाया गया है। उन्हें मेजपर बैठ कर कांटे छुरीसे खाना सिखाया जा रहा है।

एक दिन प्रातःकाल १० बजे सर्व साधारणको उनका सहभोज दिखानेका प्रबन्ध किया गया। एक छोटीसी मेजके चारों ओर कुर्सियां रख दी गईं। चीनी मिट्टी चढ़े हुए टीनके बर्तनोंमें उन्हें चाय आदि दी गई। जैमी क्लेरेंस, जैकी और बीबी शिमपैञ्जी आकर कुर्सियोंपर पैठ गये। जैकी इन सबमें बड़ा है। सबने पहले तो खूब दूध पिया। फिर सबको जैकीने रोटियां दीं। जब वे रोटी खा चुके तब फिर सबके आगे एक तश्तरी घुमाई गई। फिर सबने थोड़ासा दूध पिया। दूध पीकर वे उठखड़े हुए। जैकीने सबसे छोटे बीबी को हाथका सहारा देकर कुर्सीपरसे उतारा। तबतक शेष दोनों वहीं खड़े रहे।

फिर सबने आपसमें हाथ मिलाया और सोनेके लिए चले गये। इस प्रकार बैठकर खानेके सब नियम वे अच्छी तरह सीख गये हैं। हाँ, कभी कभी जल्दी-

के कारण इनके हाथसे बर्तन गिर जाते हैं। इसलिए दूटनेके डरसे चीनी तथा काँचके बर्तन काममें नहीं लाये जा सकते।



ताँबेके बर्तन

कितने ही ऐसे बर्तन होते हैं जिनमें पड़े पड़े धी, दही, तेल और उसी प्रकारके खानेके अन्य पदार्थ खराब हो जाते हैं। उनमें कुछ कुछ हरापन आजाता है। इस हरेपनकी उपस्थिति ही हमें बतला रही है कि यहाँ कोई नया यौगिक तैयार हो गया है। वास्तवमें प्रायः हमारे खाने पीनेकी चीजोंमें अम्ल होते हैं। ये अम्ल ताँबे पर भट क्रिया कर बैठते हैं। यह हरा रंग ताँबे के एक यौगिक का है।

सीसा, पारा आदि कई धातुओंसे अनेक प्रकारके रोग उत्पन्न हो जाते हैं। पारेसे तो एक दम मौत भी हो जाती है। सीसक और विस्मथके लवण तो धीरे धीरे शरीरमें विष फैलाने (Slow poisoning) के काम भी आते हैं। इन धातुओंके खिलानेसे कालान्तरमें मृत्यु हो जाती है ताँबा भी इसी प्रकारका एक धातु है। इसके लवणोंके पेटमें चले जानेसे जी मतलाने लगता है और कभी कभी कैं भी हो जाती है।

हमारे शरीरकी रासायनिक परीक्षा करके देखा गया है कि शरीरमें ताँबा मौजूद है। इसका यह आशय नहीं कि हम सब ताँबेके विषके प्रभावसे क्षीण ही होते जा रहे हैं। बहुत स्वल्प मात्रामें हमारे शरीरपर इसका कोई प्रभाव नहीं होता। एक कार्ट जलमें एक ग्रामके एक हजारवें हिस्सेके २३ से १७३ भाग तक ताँबा होता है। उसका कोई बुरा प्रभाव नहीं होता। हाँ, यदि इससे अधिक ताँबा चला जाय तो वह हमारे यकृत और पाचनरस (Pancreatic juice) पर अपना प्रभाव डालता है।

इसलिए डाक्टरोंका कथन है कि खाने पीनेके काममें आनेवाले बर्तनोंमें ताम्रका उपयोग कम करना चाहिये; क्योंकि यह उन पदार्थोंके अम्लोंसे भट मिल जाता है।

यदि विवश होकर ताँबेके बर्तनोंका उपयोग करना ही पड़े तो उनपर कलई अवश्य करवा लेनी चाहिए। माँजते माँजते बर्तनकी कलई घिस जाती है। घिस जानेपर ताँबा निकल आता है। उससे फिर खराबी होनेकी सम्भावना है। इसलिए कलईके घिसते ही भट दुबारा कलई करा लेनी चाहिए।

सोनेसे पारा

प्राचीन समयसे धातुओंके परस्पर परिवर्तनमें विश्वास चला आता है। परन्तु वैज्ञानिक युगके प्रारम्भमें एक धातु का दूसरेमें परिवर्तन होना असम्भव समझा जाता था। वैज्ञानिक समझते थे कि वास्तवमें एक तत्व दूसरेमें परिवर्तित नहीं किया जा सकता। परन्तु रेडियमके आविष्कारके बाद वैज्ञानिक कल्पनाओंमें एकदम क्रान्ति हो गई। डाल्टनके परमाणुवादके स्थानपर अलक्तराणुकी कल्पनाने स्थान लिया। न्याय तथा वैशेषिकके परमाणुवादसे आगे बढ़कर वैज्ञानिकोंने शंकरके वेदान्तकी देहली-पर पांव रखा। तबसे यह समझा जाने लगा कि ये सब तत्व एक ही वस्तु अलक्तराणुसे बने हुए हैं। यदि किसी तरह बहुत ऊँचा तापपरिमाण प्राप्त कर लिया जाय तो वे तत्व भी जो अभी एक दूसरेमें परिवर्तित नहीं होते, परिवर्तित हो सकेंगे। यूरेनियम-से रेडियम तथा सीसकके बननेसे उनका उत्साह और भी बढ़ गया है।

जर्मनीके प्रसिद्ध वैज्ञानिक डा० गशलर (Guschler) देरसे इन सम्बन्धमें परीक्षण कर रहे हैं। मीथे (Meithe) और नागाओका (Nagaoka) ने परीक्षा करके दिखाया है कि विशेष अवस्थाओंमें ताप और विद्युतकी क्रियासे पारेसे सोना बनाया जा सकता है। पारेका परमाणु भार सोनेसे अधिक है। इस लिए सोदी (Soddy) के मतमें पारेमें और अलक्तराणुओंके मिलनेसे सोना नहीं बन सकता बल्कि उसमेंसे कुछ अलक्तराणुओंके निकलनेसे बन सकता है। इससे यह भी अनुमान होता है कि यदि सोनेके परमाणुओंमें किसी तरह उदजनका प्रवेश करा दिया जाय तो वह पारेमें बदल जायगा।

डा० गशलरने इसी कल्पनाके आधारपर परीक्षण किये। उनके मतानुसार उन्हें सफलता भी हुई। वे इसकी इस प्रकार व्याख्या करते हैं कि सोनेके परमाणुके चक्रमें उदजन आसानीसे प्रवेश कर सकता है क्योंकि वह बहुत छोटा होता है। एक बार वाह्य-शक्तिके प्रभावसे जब वह चक्रमें घुस जायगा तब वह उसमेंसे नहीं निकल सकता क्योंकि अन्दरसे बाहरकी ओर ढकेलनेके लिए उसमें कोई शक्ति नहीं है। उन्होंने परीक्षण करते हुए समय समयपर रश्मिचित्र (spectrum) बनाकर उनके चित्र लिए। ३० घण्टे तक उसमें पारेकी उपस्थिति प्रतीत नहीं हुई। इसके बाद उसमें पारेका भी चिह्न दीखने लगा। ज्यों ज्यों क्रिया अधिक अधिक होती गई त्यों त्यों पारेकी उपस्थिति भी बढ़ती गई।

धातुओंके इस प्रकार परस्पर परिवर्तनपर मनुष्यका अधिकार नहीं हुआ है। जिस दिन इसका प्रयोग व्यापारिक रूपसे होने लगेगा उस समय बहुमूल्य धातुओंकी कीमत बहुत गिर जायगी। कीमत जो गिरेगी वह तो गिरेगी ही साथ ही साथ उनकी अधिकताके कारण मनुष्य उनकी कदर भी कम करने लगेंगे।

कोयलेसे तेल

१५ वर्षके अनवरत परिश्रमके बाद वैज्ञानिकोंने कोयलेसे मिट्टीके तेल बनानेकी विधिका आविष्कार कर ही लिया। इस विधिसे तैय्यार किया हुआ तेल कुओंसे निकले तैलसे महंगा न पड़ेगा। इस विधिके आविष्कारक फ्रेड्रिच बर्गस हैं (Dr. Friedrich Bergius)। इस आविष्कारसे कोयलेकी उपयोगिता और बढ़ेगी और तेलके समाप्त होनेका सवाल बहुत कुछ हल हो जायगा।

डाक्टर 11हबका कहना है कि १०० मन कोयलेसे १५ मन पेट्रोल बनाया जा सकता है। उसके साथ ही साथ २० टन घटिया तेल, ६ टन गाढ़ा तेल और ८ टन लैम्पोंमें जलानेका तेल बनाया जा सकता है। तेल बनानेके बाद बचा कोयला व्यर्थ न जायगा। बचा कोयला बड़ा उपयोगी होगा।

कोयलेमें जितनी उदजन होती है तेलमें उससे दुगुनी होती है। यदि कोयलेके बारीक चूर्णमें उदजन और भिला दी जाय तो वह तेलके रूपमें बदल जायगा। डाक्टर साहबकी विधिका आधार यही है। बड़े बड़े कमरोंमें लोहेका चूरा बिछा दिया जाता है। फिर कई वायुमण्डलके दबावपर उदजन उनमें गुजारी जाती है। यह कमरे इतने मजबूत बनाये जाने चाहिए कि उदजनके दबावसे फूट न जायं।

ये बड़े बड़े चैम्बर भपकोंका काम करते हैं। इन भपकोंमेंसे कोलतारके समान गाढ़ा द्रव निकलता है। इस तेलको साफ करके भिन्न भिन्न प्रकारके तेल तैय्यार किये जाते हैं।

कुछ उदजन कोयलेमें पहले ही उपस्थित होती है। कुछ दबावके साथ गुजारी जाती है। बना हुआ तेल साथ ही साथ गर्म करनेके भी काम आ सकता है। जर्मनीमें दो कारखाने इस विधिके अनुसार लाखों मन तेल तैय्यार भी करने लग गये हैं।

अमीचन्द्र विद्यालंकार

उबलक और गन्धकीय यौगिक

(Ether and Sulphur Compounds)

[लेखक श्रीसत्यप्रकाश बी. एस.सी. विशारद]

धोंका सामान्य रूप र ओ उ है। र के स्थानमें कोई मधील मूल जैसे — क उ_१, — क_२ उ_२, — क_३ उ_३ स्थापित करनेसे तत्सम्बन्धी मध्य मिल-सकता है। साधारण रसायनके द्वारोंको भी यही रूप प्रदान किया जा सकता है। र के स्थानमें कोई धनात्मक



धातु या-नो उ, अमोनियम मूल स्थापित करनेसे द्वार मिलसकते हैं।

द्वार

सैन्धक उदौषिद, सै. ओ उ

पांशुज उदौषिद, पां ओ उ

रजत उदौषिद, र ओ उ
अमोनिया, [नो ओ,] ओ उ
मद्य

दारील मद्य, [क उ,] ओ उ
ज्वलील मद्य, [क, उ,] ओ उ
अग्रील मद्य, [क, उ,] ओ उ
नवनीतील मद्य, [क, उ,] ओ उ

इसप्रकार चारों ओर मद्योंके संगठनमें समा-
नता है। यही नहीं, चारों ओर मद्योंपर अम्लोंका
प्रभाव भी समान पड़ता है जैसा कि निम्न समी-
करणोंसे स्पष्ट है:—

सै. ओ उ + उ ह = सैह + उ, ओ
सैन्धकहरिद

[क उ,] ओ उ + उ ह = क उ, ह + उ, ओ
दारील हरिद

पर इन समानताओंके होते हुए भी दोनोंमें
बहुत भेद है। प्रत्येक द्वार लाल-द्योतक पत्रको
नीला करदेता है। पर यदि मद्यमें नील द्योतक
पत्र-या लाल द्योतकपत्र कोईभी क्यों न डाला जाय,
द्योतक पत्रोंके रंगोंमें कोईभी परिवर्तन नहीं होगा,
अतः मद्यमें द्यारीय या अम्लीय कोईभी गुण नहीं
है। भौतिक रूपमें भी मद्य चारोंसे भिन्न है।
लगभग जितने मद्य हैं वे साधारण तापक्रमपर
द्रव होते हैं। पर द्वार बहुधा उस अवस्थामें ठोस
होते हैं। सैन्धक उदौषिद द्वारपर सैन्धकम् धातु-
का कोई प्रत्यक्ष प्रभाव नहीं होता है। पर मद्यमें
यदि सैन्धकम्का टुकड़ा डालाजाय तो यह मद्यके
उदौषीलमूलके उदजनको पृथक् करदेगा और स्वयं
उसका स्थान लेलेगा।

२ क, उ, ओ उ + २ सै = २ क, उ, ओ सै + उ,
सैन्धक ज्वलौषिद

कुछ तत्वोंके परमाणु एकसे अधिक उदौषील
मूलोंसे संयुक्त होसकते हैं जैसे भारम् धातुका
उदौषिद भ (ओ उ), में भारम्के एक परमाणुसे
२ उदौषील मूल-ओउ-संयुक्त हैं, पर कर्बनके एक
परमाणुसे दो उदौषील मूल बहुधा संयुक्त नहीं

होसकते हैं दो उदौषीलमेंसे जलका एक अणु
शीघ्र विभाजित होजाता है।

जैसे—

क उ, < ओ उ = क उ, ओ + उ, ओ.

यदि चारोंके दो उदौषील मूलोंमेंसे जलका
एक अणु पृथक् करलिया जाय तो धातु ओषिद
शेष रहजाते हैं। जैसे—

पां ओ उ
पां ओ उ = पां, ओ + उ, ओ
पांशुज ओषिद

भ (ओ उ), = भ ओ + उ, ओ
भार ओषिद

इसी प्रकार मद्योंके दो अणुओंमेंसे यदि
जलका एक अणु पृथक् करलिया जाय तो ओषिदों-
के समान एक प्रकारके यौगिक मिलते हैं जिन्हें
ज्वलक कहते हैं। दारील मद्यके दो अणुओं मेंसे
जलका एक अणु निकालनेपर द्विदारील ज्वलक
मिलता है:—

क उ, ओ : उ = क उ,
... = > ओ + उ, ओ
क उ, : ओ उ = क उ,

द्विदारील ज्वलक

इसी प्रकार यदि ज्वलीलमद्यके २ अणुओंमें से
जल का एक अणु पृथक् किया जाय तो द्वि ज्वलील
ज्वलक, (क, उ,), ओ प्राप्त होगा:—

क, उ, ओ : उ = क, उ,
..... = > ओ + उ, ओ
क, उ, : ओ उ = क, उ,

द्विज्वलील ज्वलक

द्विदारील ज्वलकमें दो दारील मूल- क उ, हैं,
और द्विज्वलील ज्वलकमें दो ज्वलील मूल, - क, उ, ,
हैं। ऐसा भी ज्वलक होसकता है जिसमें एक
दारील मूल हो और एक ज्वलील मूल। दारील
मद्य और ज्वलील मद्य, दोनोंके एक एक अणुओंमें
से यदि जल का एक अणु पृथक् कर लिया जाय
तो दारील-ज्वलील ज्वलक प्राप्त होगा—

$$\begin{aligned} & \text{क उ}_1 \text{ ओ} : \text{उ} = \text{क उ}_1 > \text{ओ} + \text{उ}_2 \text{ ओ} \\ & \text{क}_2 \text{ उ}_2 : \text{ओ उ} = \text{क}_2 \text{ उ}_2 \end{aligned}$$

दारील ज्वलील ज्वलक

जिस ज्वलकमें मद्यके दोनों मूल एक ही हों, उसे सरल ज्वलक कहते हैं और जिस ज्वलकमें मद्यके

दोनों मूल पृथक् पृथक् हों उसे मिश्रित ज्वलक कहते हैं। द्विदारील ज्वलक और द्विज्वलील ज्वलक सरल ज्वलक हैं पर दारील ज्वलील ज्वलक मिश्रित ज्वलक है। ज्वलकोंकी एक सारिणी नीचे दी जाती है। इनका सामान्य सूत्र-कन $उ_{2n+2}$ ओ-है।

ज्वलक	सूत्र	कथनांक	विशिष्ट गुरुत्व
द्विदारील ज्वलक	(क उ ₁) ₂ ओ	—२३° ६°	—
द्विज्वलील ज्वलक	(क ₂ उ ₂) ₂ ओ	३४° ६°	०° ७३१ (४°)
द्विअग्रील ज्वलक	(क ₃ उ ₃) ₂ ओ	४०° ७°	०° ७६३ (०°)
द्विसम अग्रील ज्वलक	(क ₄ उ ₄) ₂ ओ	६९°	०° ७४३ (०°)
द्विनवनीतील ज्वलक	(क ₅ उ ₅) ₂ ओ	१४१°	०° ७८४ (०°)

साधारणतः ज्वलक कहनेसे द्विज्वलील ज्वलक का तात्पर्य समझना चाहिये। ये ज्वलक मद्यके समान बरंगके शिथिल पदार्थ है पर मद्यकी अपेक्षा ये अधिक उड़नशील हैं। द्विदारीलज्वलक और ज्वलील मद्य दोनोंका सूत्र क₂ उ₂ ओ है। इस प्रकार दोनों में समरूपता है। उपर्युक्त सारिणीसे विदित हो जायगा कि सामान्य तापक्रम पर द्विदारील ज्वलक वायव्य है पर ज्वलीलमद्य उसी तापक्रम पर द्रव होता है। ज्वलक पानीकी अपेक्षा हलके होते हैं। ये पानीमें मद्यकी अपेक्षा बहुत ही कम घुलनशील हैं। मद्य और इनमें एक और भी भेद है। स्फुर पंचहरिद और सैन्धकम् धातु दोनों साधारण तापक्रम पर ज्वलकपर कोई प्रभाव नहीं डालते हैं यद्यपि मद्य इन दोनोंके प्रभावसे क्रमशः मद्यहरिद और सैन्धक मद्येतमें परिणत हो जाता है।

साधारण ज्वलक, (द्विज्वलील ज्वलक) का अन्वेषण वेलेरियस कोरडस नामक सज्जन ने सं० १६०१ वि० में किया था। अंगूरकी शराब पर तीव्र गन्धकाम्लका प्रभाव डालनेसे ज्वलक उत्पन्न किया जाता है। ज्वलीलमद्य पर गन्धकाम्लका प्रभाव निम्न प्रकार होता है:—

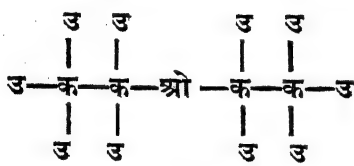
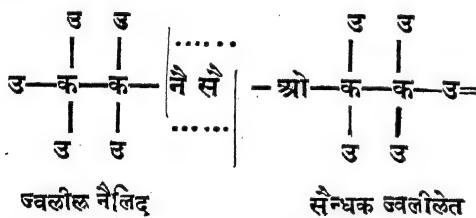
क₂ उ₂ ओ उ + उ₂ ग ओ₂ = क₂ उ₂ उ ग ओ₂ + उ₂ ओ
ज्वलील उदजन गन्धेत
क₂ उ₂ उ ग ओ₂ + क₂ उ₂ ओ उ =
(क₂ उ₂)₂ ओ + उ₂ ग ओ₂
ज्वलक

इस प्रकार प्रक्रियामें पहले ज्वलील उदजन गन्धेत बनता है और फिर मद्यके एक दूसरे अणुसे प्रभावित होकर ज्वलक बन जाता है। उपर्युक्त समीकरणों द्वारा स्पष्ट है कि प्रक्रियाके अन्तमें उतना ही गन्धकाम्ल फिर जनित हो जाता है जितना आरम्भमें था। इस प्रकार गन्धकाम्लकी थोड़ीसी मात्रा ही अधिक मद्यको ज्वलकमें परिणत कर सकती है। पर एक बात स्मरण रहना चाहिये कि पहले समीकरणमें उत्पन्न जल गन्धकाम्लकी तीव्रताको धीरे धीरे कम कर देगा और फिर गन्धकाम्ल मद्यको ज्वलकमें परिणत कर नेके योग्य नहीं रह जायगा।

ज्वलक बनानेकी विधि—कांचकी एक कुप्पीमें भपका संचक, पेंचदार कीप, और तापमापक यथानुसार लगाओ। फिर ८० घन. श. मी. तीव्र गन्धकाम्ल और ११० घन. श. मी. निरपेक्ष मद्य (Absolute alcohol) का मिश्रण कुप्पीमें भरो।

पेंचदार कीपमें और मद्य भर लो। कुप्पीको रेणु-कंडो (बालू पर) गरम करो। तापक्रम $180^{\circ}-184^{\circ}$ होना चाहिये। बूंद बूंद करके कीपसे मद्य टपकाओ। संचकमें जल और ज्वलक स्रवित हो जायेंगे। स्रवण करनेमें यह अधिक उपयोगी होगा कि संचकको बर्फ द्वारा ठंडा रखा जाय। स्रवित पदार्थमें सैन्धक उदौषिद और साधारण नमक डालकर रखनेसे गन्धसाम्ल (गन्धकाम्ल के विभाजन द्वारा जनित) और अपरिवर्तितमद्य दूर हो जायेंगे और शुद्धज्वलक प्राप्त हो जायगा।

सन्धक ज्वलीलेत और ज्वलील नैलिद के प्रभावसे भी ज्वलक बनाया जा सकता है। ४० घन. श. मी शुद्ध मद्यमें ३ ग्राम सैन्धकम् घोलो। घोलको कुप्पीमें भरो और १५ ग्राम ज्वलील नैलिद डाल दो। कुप्पीमें सीधा खड़ा भपका लगाकर जलकुंडी पर गरम करो थोड़ी ही देरमें सैन्धक नैलिद जम जायगा और द्रव पदार्थको स्रवित करके मद्य और ज्वलकका मिश्रण प्राप्त किया जा सकता है। नमकका घोल डालकर शुद्ध ज्वलक पृथक् किया जा सकता है। प्रक्रिया इस प्रकार है:—



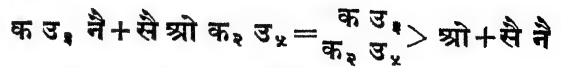
द्विज्वलील ज्वलक

इसी प्रकार द्वि दारील ज्वलक दारील नैलिद और सैन्धक दारीलेतसे बनाया जा सकता है

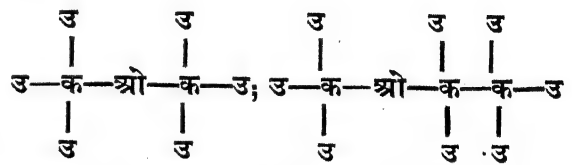
$$\text{क उ, नै} + \text{सै ओ क उ,} = (\text{क उ,})_2 \text{ ओ} + \text{सै नै}$$

दारील-ज्वलील-ज्वलक दारील नैलिद और

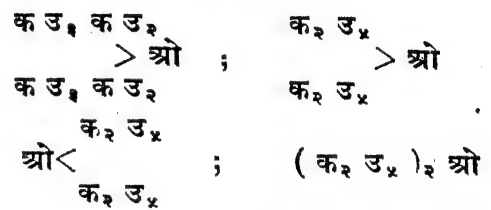
सैन्धक ज्वलीलेतके संयोगसे बनाया जा सकता है:—



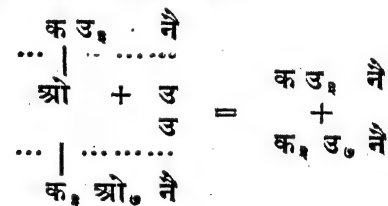
द्वि दारील ज्वलक और दारील ज्वलील ज्वलक क्रमशः निम्नसङ्कठनों द्वारा प्रदर्शित किये जा सकते हैं:—



साधारण ज्वलक को निम्न रीतियों से भी प्रदर्शित किया जा सकता है:—



ज्वलक तीव्र उदनैलिकाम्ल द्वारा विभाजित हो सकते हैं। जैसे दारील अग्रील ज्वलक पर उदनैलिकाम्ल का प्रभाव पड़नेसे दारील नैलिद और अग्रील नैलिद प्राप्त होते हैं:—



ज्वलील ज्वलक के गुण—

यह अत्यन्त ही उड़नशील और जलनशील द्रव है।

इसमें अत्यन्त शीघ्रतासे आग लग जाती है। इसलिये इसका नाम 'ज्वलक' पड़ा है। इसे दग्धक आदि की लौ (लपक) से सदा दूर रखना चाहिये नहीं तो आग लग जानेकी सम्भावना है। इसकी वाष्प बहुत भारी होती है।—११७ दश पर यह

ज्वलक ठोसाकार हो सकता है। ज्वलक को बहुत सूँघनेसे मूर्छा हो सकती है। ज्वलक अत्यन्त शीघ्र वाष्पीभूत हो जाता है और ऐसा होनेमें तापक्रम बहुत घट जाता है। अपने हाथ पर थोड़ा सा ज्वलक डालो। यह तत्काल ही उड़ने लगेगा और हाथमें बहुत शीतलता प्रतीत होगी। तैल, मज्जा आदि के घोलने में ज्वलक का अधिक उपयोग किया जाता है।

क_२ उ_५ ओ उ
ज्वलील मद्य
ओ < क_२ उ_५
क_२ उ_५
ज्वलील ज्वलक

क_२ उ_५ ग उ
ज्वलील उदगन्धिद
ग < क_२ उ_५
क_२ उ_५
ज्वलील गन्धिद
ग-क_२ उ_५
|
ग-क_२ उ_५
ज्वलील द्वि गन्धिद

सै ग उ
सैन्धक उदगन्धिद
ग < सै
सै
सैन्धक गन्धिद
ग-सै
|
ग-सै
सैन्धक द्वि गन्धिद

सै ओ उ
सैन्धक उदौषिद
ओ < सै
सै
सैन्धक ओषिद
ओ-सै
|
ओ-सै
सैन्धक परोषिद

इस प्रकार ज्वलील उदगन्धिद, क_२ उ_५ ग उ, को गन्धकीय मद्य समझना चाहिये। गन्धकीय मद्योंको पारद-वेधन (Mercaptan) भी कहते हैं पारद-वेधनों और मद्योंमें भेद केवल इतना ही है कि एकमें गन्धक परमाणु है तो दूसरेमें ओषजन परमाणु इसी प्रकार ज्वलीलगन्धिद (क_२ उ_५)^२ ग गन्धकीय ज्वलक कहा जा सकता है।

पारदवेधन—मद्यके ऊपर स्फुट पञ्चगन्धिद-का प्रभाव डालनेसे गन्धकीय मद्य-अर्थात् पारद-वेधन बन सकते हैं।

५ क_२ उ_५ ओ उ + स्फु_२ ग_५ =

ज्वलील मद्य

५ क_२ उ_५ ग उ + स्फु_२ ओ_५

ज्वलील पारदवेधन

ज्वलील हरिद पर पांशुज उद गन्धिदके प्रभाव से भी पारदवेधन प्राप्त हो सकता है:—

क_२ उ_५ ह + पां ग उ =

ज्वलील हरिद

क_२ उ_५ ग उ + पां ह

पारदवेधन

गन्धकीय यौगिक

अब तक हमने मद्यों और ज्वलकोंका वर्णन दिया है। इन दोनों प्रकारके यौगिकोंमें कर्बन और उदजनके अतिरिक्त ओषजन तत्व भी विद्यमान था। यदि इन यौगिकोंके ओषजनके स्थानमें गन्धक परमाणु रख दिया जाय तो गन्धकीय यौगिक प्राप्त हो सकते हैं। निम्न यौगिकोंकी तुलनाकी जा सकती है।

दारील पारदवेधन क उ_५ ग उ को छोड़ कर (जो वायव्य है) अन्य सब पारदवेधन उड़नशील द्रव हैं। ज्वलील पारदवेधनका कथनांक ३६° है। इनमें अत्यन्त कटु दुर्गन्ध होती है। सैन्धकम् अथवा पांशुजम् धातुके प्रभावसे इनमेंसे उदजन निकलने लगता है और पारद वेधिद (mercaptide) बन जाते हैं। यह प्रक्रिया मद्योंके समान है जो सैन्धकम्के संसर्गसे मद्येत बनाते हैं:—

२ क_२ उ_५ ग उ + २ सै = २ क_२ उ_५ ग सै + उ_२

सैन्धक ज्वलील पारद वेधिद

२ क_२ उ_५ ओ उ + २ सै = २ क_२ उ_५ ओ सै + उ_२

सैन्धक ज्वलीलेत

जब पारदवेधिद पारदिक ओषिद या पारदिक एक विशेष हरिदके मद्यिक घोलमें मिलाया जाता है तो पारद पारदवेधिद—(क_२ उ_५ ग)_२ पा—बनता है इस यौगिकके कारण ही इन गन्धकीय मद्योंका नाम पारदवेधन पड़ा है। वायुमें रखनेसे पारद

वेधनोंका ओषदीकारण होजाता है और द्विगन्धिद प्राप्त होते हैं:—

$$२ \text{ क}_२ \text{ उ}_२ \text{ ग उ} + \text{ओ} = \text{क}_२ \text{ उ}_२ \text{ ग} + \text{उ}_२ \text{ ओ}$$

$$\text{क}_२ \text{ उ}_२ \text{ ग}$$

ज्वलील द्विगन्धिद

पर तीव्र नोषिकाम्ल द्वारा ओषदी करण करने से ज्वलील पारद वेधन ज्वलील गन्धोनिकाम्ल, $\text{क}_२ \text{ उ}_२ \text{ ग ओ}$, उ , में परिणत हो जाता है—

$$२ \text{ क}_२ \text{ उ}_२ \text{ ग उ} + २ \text{ ओ}_२ = २ \text{ क}_२ \text{ उ}_२ \text{ ग ओ}_२ \text{ उ}$$

इस अम्लके धातु लवण गन्धोनेत (Sulpho-nate) कहलाते हैं। $\text{क}_२ \text{ उ}_२ \text{ ग ओ}$, पां का नाम ज्वलील पांशुज गन्धोनेत है। ज्वलील नैलिद और पांशुज गन्धिद द्वारा यह बनाया जासकता है

$$\text{क}_२ \text{ उ}_२ \text{ नै} + \text{पां}_२ \text{ ग ओ}_२ =$$

$$\text{क}_२ \text{ उ}_२ \text{ ग ओ}_२ \text{ पां} + \text{पां नै}$$

गन्धकीय ज्वलक—साधारण ज्वलकों पर स्फुर पंचगन्धिदका प्रभाव डाल कर गन्धकीय ज्वलक बनाये जासकते हैं:—

$$५ (\text{क}_२ \text{ उ}_२)_२ \text{ ओ} + \text{स्फु}_२ \text{ ग}_२ =$$

$$५ (\text{क}_२ \text{ उ}_२)_२ \text{ ग} + \text{स्फु}_२ \text{ ओ}_२$$

ज्वलील गन्धिद

ज्वलील नैलिद पांशुज गन्धिदके संयोगसे भी ज्वलील गन्धिदमें परिणत होसकता है

$$२ \text{ क}_२ \text{ उ}_२ \text{ नै} + \text{पां}_२ \text{ ग} = (\text{क}_२ \text{ उ}_२)_२ \text{ ग} + २ \text{ पां नै}$$

यह गन्धिद पानीमें घुलनशील नहीं है और इनमें भी दुःखदायी गन्ध होती है।

ओषोन (Ozone)

[ले० श्री० सत्यप्रकाश बी. एस सी. विशारद]



षजनके एक अणुमें दो परमाणु हैं। पर यह एक विचित्रता समझनी चाहिये कि ओषजन के तीन परमाणु परस्परमें संयुक्त होकर एक पदार्थ बनाते हैं जिसे ओषोन कहते हैं। इसका संकेतरूप ओ_३ है। इसका अणुभार

$१६ \times ३ = ४८$ है। जो व्यक्ति विद्युत् सम्बन्धी यन्त्रों से काम करते रहते हैं वे एक विचित्र सड़ी मछली कीसी दुर्गन्धसे अवश्य परिचित होंगे। यह दुर्गन्ध इसी ओषोनके कारण आती है। वास्तवमें बातयह है कि विद्युत् संचार द्वारा वायुका कुछ ओषजन ओषोनमें परिणत होरहा है।

ओषोन बनानेकी विधि:—इसके बनानेकी कई विधियाँ हैं पर कुछ मुख्य विधियाँ यहाँ दी जाती हैं:—

(१) इसकामके लिये कांचका एक विशेषयन्त्र लेते हैं जिसमें कांचकी एक नली दूसरी नलीके भीतर चिपटी होती है, दोनों नलियोंके बीचके स्थान में होकर ओषजन प्रवाहित किया जाता है। अन्दर की नलीमें गन्धकाम्लका हल्का घोल होता है जिसमें पररौप्यमूका एक तार लटकता होता है। इस तारका सम्बन्ध उपपादन वेष्टन (Induction coil) के एक ध्रुवसे किया जाता है। बाहरकी नली एक चंचुक में रखी जाती है जिसमेंभी हल्का गन्धकाम्ल होता है। इसमेंभी एक तार लटकाते हैं जिसका सम्बन्ध उपपादन वेष्टनके दूसरे ध्रुवसे करदिया जाता है। इसप्रकारके प्रबन्धमें ओषजन प्रवाहित करते हैं और उपपादन वेष्टनसे विद्युत् संचार करते हैं। इस प्रकार करनेसे ओषजन ओषोनमें परिणत होजाता है।

३ ओ, २ओ,

(२) जतने विद्युत् विश्लेषणमें भी ओषोन उत्पन्न होसकता है विशेषकर यदि ध्रुव पररौप्यमके हा। यदि धनात्मक ध्रुवकी बहुतकम सतह जलमें होतो $23/^\circ$ के लगभग ओषोन ओषजनसे मिश्रित पाया जासकता है। पहले लोगोंका विचार था कि इस विधिसे प्राप्त गैस $उ_२$ ओ, है। पर यह बात ठीक नहीं है क्योंकि इसे गरम करनेसे शुद्ध ओषजन प्राप्त होता है नकि जल। इससे स्पष्ट है कि इस गैसमें उद्जनके परमाणु नहीं हैं।

(३) कांचकी कुप्रीमें जिसमें नम वायु हो, स्फुरको लटकानेसे उचित तापक्रम पर ओषोन प्राप्त होसकता है।

ओषोन की पहिचान:—ओषोनमें अत्यन्तही तीव्र गुण होते हैं, अतः इसे ‘वैशक्तिक ओषजन’ (Active oxygen) कहलकते हैं, इस गुणके कारण यह पदार्थोंका बहुत शीघ्र ओषदीकरण करदेता है। मांडी (नशास्ता)को जलमें उबालो। इस घोलसे लुना कागज़ को भिगोलो। इस कागज़पर पांशुज नैलिदके घोलकी दो बूंदें डालदो। इस भीगे हुए कागज़को ओषोनके संसर्गमें लानेसे कागज़का रंग चटकीला नोला हो जायगा। यह विधि ओषोनकी पहिचान लिये बहुत उपयुक्त है। ओषोन पांशुजनैलिदपर जलकी विद्यमानतामें इस प्रकार प्रभाव डालता है:—

$२ पांनै + ओ, + उ, ओ =$

$२ पां ओ उ + ओ, + नै,$

नैलिन् इस प्रकयामें मुक्त होता है जो मांडीके संसर्गसे नीला रंग देता है।

प्रयोग द्वारा यह सिद्ध किया जासकता है कि ओषोनमें ओषजनके अतिरिक्त अन्य कोई तत्व नहीं है। ओषोनको गरमकरनेसे यह विभाजित होकर ओषजनमें परिणत होजाता है। इस प्रयोगके लिये ओषोनको एक मज़बूत कांचकी नलीमें होकर प्रवाहित करो। इस नलीको दग्धकसे गरम करो। नलीके दूसरे सिरेके पास मांडी-पांशुजनैलिद

द्वारा नमकिया हुआ लुना कागज़ लाओ। इसका रंग अब नीला नहीं पड़ेगा क्योंकि ओषोन ओषजनमें विभाजित होगया है।

$२ ओ, = ३ ओ,$

ओषोनके गुण:—यह वायव्य पदार्थ है जिसमें एक प्रकारकी तीक्ष्ण मत्स्य गन्ध आती है। यह द्रवीभूत भी किया जासकता है। द्रव ओषोनका रंग नीला होता है। इसमें प्रबल ओषदीकारक गुण होते हैं। ओषदीकरण करते समय ओषोनके आयतनमें कोईभी भेद नहीं पड़ेगा। बात यह है कि ओषोनका एक ओषजन परमाणुही ओषदीकरणमें उपयुक्त होता है और शेष दो परमाणु ओषजनका एक अणु बनादेते हैं। इस प्रकार ओषोनके एक अणुसे ओषदीकरणके पश्चात् भी ओषजन का एक अणु शेष रहजाता है। इस प्रकार आयतनमें कोई भेद नहीं पड़ता है।

$ओ, = ओ, \times [ओ]$

एक अणु एक अणु

पारद पर ओषोनका विचित्र प्रभाव पड़ता है। ओषोन के संसर्ग से पारद की चमक, इसकी क्षिग्धता, ओर इसके तल की उन्नतोदरता, सब नष्ट हो जाती है। यह कांच की नली के सतहसे चिपक कर पतले दर्पण के समान हो जाता है। पांशुज नैलिद पर इसका जो प्रभाव पड़ता है उसका वर्णन किया ही जा चुका है। पांशुज नैलिदसे नैलिन् मुक्त होजाता है और पांशुज उदौषिद (जलकी विद्यमानतामें) प्राप्त होता है। इसी प्रकार स्फुर भी इसके संसर्गसे स्फुरकाम्लमें $उ, स्फु ओ,$ में परिणत हो जाता है।

$स्फु + ३ उ, ओ + ५ ओ, ==$

$२ उ, स्फु ओ, + ५ ओ,$

इसी प्रकार यह गन्धिदों को गन्धेतों में परिणत कर देता है जैसे सैन्धक गन्धिद को सैन्धक गन्धेतमें।

$सै, ग + ४ ओ, == सै, ग ओ, + ४ ओ,$

पत्ती आदिके रङ्गोंको भी यह उड़ा देता है क्यों-कि रङ्गोंका ओषधी करण होजाता है।

उदजन परौषिद और ओषोन दोनों निम्न प्रकार एक दूसरे से प्रभावित होते हैं:—

ओ_१ + उ_२ ओ_२ = उ_२ ओ + २ ओ_१

ओषोन का सङ्गठन—ओषोन ओषजनका भिन्नरूपी (Allotropic) है। दोनोंमें भेद इतना ही है कि इन दोनोंमें ओषजनके परमाणु भिन्न प्रकारसे संयुक्त हैं। ओषजनके तीन अणुओंसे, ३ ओ_२, ओषोन के दो अणु (२ ओ_३) प्राप्त होते हैं।

३ ओ_२ = २ ओ_३

(१) इस प्रकार यदि नियत आयतनका सम्पूर्ण ओषजन ओषोनमें परिणित कर दिया तो आयतन पहिलेकी अपेक्षा दो तिहाई रह जायगा। इस प्रयोग को इस प्रकार कर सकते हैं। एक नली ऐसी लो जिसमें दो स्थानों पर समकोण मुड़ी हुई चूल्हाकार सूची नली लगी हो और जिसमें पर-रौप्यमृके दो तार भी हों। नलीमें शुद्ध शुष्क ओषजन भरो। सूची नलीमें थोड़ासा तीव्र गन्धकाम्ल डाल दो। पररौप्यमृके तार द्वारा विद्युत् संचार करो। ओषजन ओषोनमें परिणित होगा। सूची नलीमें गन्धकाम्लका स्थान परिवर्तित हो जायगा जिससे स्पष्ट होगा कि ओषजन के आयतन में कमी होरही है।

(२) सूची नलीका सिरा बन्द करदो। नलीको गरमकरो गरमकरनेसे जितना ओषोन बनाथा वह फिर ओषजनमें परिणित होजायगा। तापक्रम ठण्डा होनेदो। सूची नलीके सिरको अब खोलदो। ऐसा करनेसे गन्धकाम्ल फिर उसी स्थानमें आ-जायगा जिस स्थानमें प्रयोगके आरम्भमें था। इस प्रकार ओषोनका आयतन बढ़जाता है यदि उसे ओषजनमें परिणित करलें।

(३) ओषोन तारपीनके तेलमें पूर्णतः विभाजित हुए ही अभिशोषित होजाता है। इस प्रकारका प्रयोग अन्य तेलोंके साथभी कियागया है। इनसे यह परिणाम निकाला गया है कि “तेल

द्वारा अभिशोषित ओषोनका आयतन उस आयतनका दुगुना होता है जो ओषजनके अणुओंमें परिणित करते समय कम हुआ था”। अर्थात् यदि ओषजनको ओषोनमें परिणित करनेसे आयतनमें ‘क’ कमी हुई है तो इस ओषोन का तार पीन के तेल में अभिशोषण करने पर ‘२क’ की कमी होगी इस प्रकार सम्पूर्ण कमी ‘३क’ हुई इससे स्पष्ट है कि ३ आयतन ओषजन ने दो आयतन ओषोन दिया था।

३ ओ_२ = २ ओ_३

३ आयतन २ आयतन

अतः ओषोन का सूत्र ओ_३ है।

(४) पांशुज नैलिद द्वारा विश्लेषित होने पर भी ओषोनके आयतनमें कोई अन्तर नहीं पड़ता है। यह बात इस प्रकार प्रदर्शितकी जा सकती है। एक बन्द गोलेमें पांशुज नैलिदका घोल लो और इसे ओषोन नलिकामें ओषोन उत्पन्न करने के पूर्व ही डाल दो। इसके पश्चात् ओषजनको ओषोनमें तब तक परिणित करो कि फिर आयतन में और कमी न हो। इसके पश्चात् अब यदि गोले को तोड़ा जाय तो नैलिन् मुक्त होगा और गैसके आयतनमें कोई अन्तर नहीं दिखाई पड़ेगा। यदि मुक्त नैलिन्की मात्रा ठीक ठीक मालूम कर ली जाय और इस मात्राके तुल्य ओषजनका आयतन निकाल लिया जाय तो पांशुज नैलिद द्वारा अभिशोषित ओषजन का आयतन उतनाही होगा जितना ओषजनका आयतन ओषोनमें परिणित होनेमें कम होगया था।

इन सब प्रयोगोंसे स्पष्ट है कि ओषोनका सूत्र ओ_३ है।

(१) ओषजन जब ओषोनमें परिणित होता है तो इसके आयतनमें कमी होजाती है—

३ ओ_२ = २ ओ_३ [१ आयतनकी कमी]

(३ आयतन) २ आयतन)

(२) ओषोन को गरम करनेसे ओषजनमें परिणित करनेसे आयतनमें उतनी ही वृद्धि होती है

जितनी ओषजनको ओषोनमें परिणत करनेमें कम हुई थी ।

२ ओ_३ = ३ ओ_२ [आयतन की वृद्धि]

(२ आयतन ३ आयतन)

(३) ओषोनमें ओषजनको परिणत करनेमें जो कमी होती है अथवा ओषोनको ओषजनमें परिणत करनेमें जो वृद्धि होती है, वह तारपीन द्वारा अभिशोषित आयतनकी आधी होती है ।

कमी अथवा वृद्धि (उपर्युक्त समीकरणोंके अनुसार) = १ आयतन ।

तारपीन द्वारा अभिशोषित २ ओ_३ = २ आयतन

(४) ओषोन जब पांशुज नैलिदसे विश्लेषित होता है तो उसके आयतनमें कोई भेद नहीं पड़ता है—

ओ_३ + २ पां नै + उ_२ ओ = ओ_२ + नै_२ + पां ओ उ

१ आयतन

१ आयतन

(५) निस्सरण की गति द्वारा निकाले गये घनत्वसे भी ओषोन के उपर्युक्त सूत्र का समर्थन होता है । हम पहिले लिख आये हैं कि दो वायव्योंके निस्सरणकी गतियाँ और उनके घनत्वोंके वर्गमूलोंमें व्युत्क्रम अनुपात होता है । हरिन् गैस (जिसका घनत्व ज्ञात है) और ओषोन की निस्सरण गतियों की तुलना करने पर यह पता चला है कि ओषोनका घनत्व २४ अर्थात् ओषजनके घनत्वका ११ गुना है । इससे स्पष्ट है कि ओषोनका सूत्र ओ_३ है ।

ओषोन द्रवीभूत भी किया गया है । द्रव ओषोन का रङ्ग नीला होता है और इसका कथनांक—११८° श है । यदि शीघ्रतासे गरम करें तो इसमें विस्फुटन होने लगता है । गरम करने से यह ओषजनमें परिणत होने लगता है और बहुत सा ताप जनित होता है । उससे तापक्रम इतनी शीघ्रता से बढ़ने लगता है कि अन्तमें विस्फुटन होने लगता है ।

भारतमें मृत्यु संख्यामें वृद्धि

[ले० श्री० शंकर राव जोशी ।]



ह एक सर्वमान्य सिद्धान्त है कि देशकी जन-संख्याकी वृद्धि जन्म-संख्यापर ही निर्भर करती है । देशमें मौतें जितनी ही कम होंगी, और जन्म-संख्या जितनी ही ज्यादा होगी आबादी भी उसी मानसे

बढ़ेगी । जन्म-संख्या तीन बातोंपर निर्भर करती है, १ बच्चे पैदा करनेकी उमर, २ शादी करनेकी उमर और ३ सन्तति पैदा करनेकी शक्ति । जन्म-संख्यापर सामाजिक रीतियोंका भी असर पड़ता है । विधवा विवाह और अधिक उमरमें शादी करनेका असर जन्म-संख्यापर पड़ता है । यह एक अनुभव-सिद्ध बात है कि गरीब कुटुम्बमें सन्तति अधिक पैदा होती है । एक प्रसिद्ध विद्वान्का कथन है कि आकस्मिक कारणोंसे होनेवाली मृत्युएँ रोकी जा सकें, तो २३ वर्षमें जन-संख्या दुगुनी हो सकती है । किसी देशकी जन-संख्यापर विचार करते समय हमें दूसरे देशमें जाकर बसनेवालों और दूसरे देशोंसे आकर उस देशमें बस जानेवालोंकी संख्यापर अवश्य ही ध्यान देना चाहिये । पुरानों देशोंसे लोग अधिक संख्यामें बाहर जाकर नवीन देशोंमें बस जाते हैं ।

बच्चे पैदा करनेकी अवस्था—भारतवर्षमें सन्तति पैदा करनेकी अवस्था, स्थूल मानसे, १४ वर्षसे ४० वर्षकी आयुतक मानी जाती है । इङ्गलैण्डमें यह अवस्था १६ से ४५ है । भारतवर्षमें ८० सैकड़ा लड़कियोंकी शादी २० वर्षकी अवस्थाके पहले ही हो जाती है । किन्तु इङ्गलैण्डमें प्रति सैकड़ा १ लड़की ही २० वर्षकी अवस्थाके पहले शादी करती है । यदि सन्तति उत्पन्न करनेकी अवस्थाके मानसे जन्म-संख्याकी तुलनाकी जाय तो भारत और इङ्गलैण्डकी जन्म-संख्या क्रमशः १७०:

१६० होगी। इन अङ्कोंसे यह बात साफ मालूम हो जाती है कि भारतीय स्त्रियोंमें सन्तति पैदा करनेकी शक्ति कम है। भारतमें जन-संख्याके मानसे प्रति हजार पीछे ३६ बच्चे पैदा होते हैं और इङ्ग्लैंडमें २७ व फ्रांसमें २०। भारतवर्षमें दूसरे देशोंसे आकर बसनेवालोंकी संख्या शून्य ही है और यहांसे हजारों मनुष्य दूसरे देशोंमें जाकर बस गए हैं और बसते जा रहे हैं। सिलोन, स्ट्रेट सेटलमेंट, मलाया आदि देशोंमें भारतीय मजदूर जाते हैं। भारतवर्षमें भी एक प्रांतके मनुष्य मजदूरी, नौकरी व्यापार आदि कारणोंसे दूसरे प्रांतोंमें जाकर बसते रहते हैं।

मृत्यु-संख्या—भारतमें प्रति हजार पीछे ३४ मौतें होती हैं; किन्तु इङ्ग्लैंडमें सिर्फ १५। भारतवर्षमें एक पुरुषकी औसत आयु २२½ सालकी होती है किन्तु इङ्ग्लैंडमें यह औसत ४६ वर्ष है।

अब सवाल यह पैदा होता है कि भारतवर्षमें ज्यादा मौतें क्यों होती हैं? मृत्यु-संख्यामें वृद्धि होनेके कई कारण हैं; उनमेंसे गंदे स्थानोंमें रहना, अस्वच्छता, रोगोपचारके साधनोंका अभाव, पौष्टिक भोजनका अभाव आदि मुख्य हैं। किन्तु ये कारण ऐसे नहीं हैं, जो दूर न किये जा सकें और यदि प्रयत्न किया जाय तो मृत्यु-संख्या बहुत कुछ घट सकती है। भारतमें बढ़ती हुई जन-संख्याके लिए स्थान नहीं है और वर्तमान अवस्थाको देखते हुए कहना पड़ता है कि बढ़ती हुई आबादीके लिए यहां काफी नाजका मिलना भी मुमकिन नहीं। भारतवर्षमें प्रति मनुष्यकी वार्षिक आयक्षा औसत ३० रुपयाके लगभग है। देहातोंमें चौबीस घन्टेमें एकबार खूब सूखा भोजन पाकर ही गरीब लोग अपनेको सुखी मान लेते हैं। अकाल या महामारीके ज़मानेमें तो बेचारे देहातियों पर जो बीतती है, वह भयानक ही जानता है।

अब यह प्रश्न उपस्थित होता है कि बढ़ती हुई मौतोंके रोकनेका क्या उपाय किया जाना चाहिए? भारतकी सम्पत्ति पैदा करनेकी शक्तिको बढ़ाना

एक उपाय है। मगर भारतकी जनसंख्याका करीब ६७ सैकड़ा भाग देशके क्षेत्रफलके १/३ रकबेपर फैला हुआ है। देशके २/३ रकबेकी ज़मीनका अधिकांश नदी नालों, पहाड़ और जङ्गलोंसे व्याप्त है। यह भूभाग खेतीके काबिल नहीं है। भारतकी कृषि योग्य भूमिके करीब आधे भागपर खेती की जा रही है। हिसाब लगाकर देखनेसे पाया गया है कि भारतमें प्रति हल पीछे ११ एकड़ ज़मीन पड़ती है किन्तु एक जोड़ी बैलके लिए ११ एकड़ ज़मीनका अच्छी तरह जोता जाना संभव नहीं। प्रति हल पीछे सिर्फ ५-६ एकड़ ज़मीन होना चाहिए। भारतकी प्रति शत ८० जनता खेती या उससे सम्बन्ध रखनेवाले अन्य उद्योगधन्धों द्वारा अपना गुज़र चलाती है। और इन्हीं कारणोंसे देशमें नाजकी कमी भासित हो रही है। भारतमें आवपाशीके साधनोंकी उतनी विपुलता नहीं है और वैज्ञानिक सिद्धान्तों द्वारा खेती करना तो यहांके लोग जानते ही नहीं हैं। इस दिशामें योग्य प्रयत्न करनेसे भारतमें खेतीकी पैदावारमें खूब तरक्की की जा सकती है। और तरक्कीकी काफी गुंजाइश है भी। भारतवासियोंने इस ओर प्रयत्न भी किए हैं किन्तु उनको सफलता नहीं मिली है। विदेशियोंकी प्रतियोगिता ही इसका एकमात्र कारण है। इसलिए वर्तमान हालतको देखते हुए कहना पड़ता है कि मृत्युसंख्याको घटानेके लिए जनसंख्याकी वृद्धिको रोकना ही एकमात्र उपाय है।

भारतमें ही क्यों संसारके सभी देशोंमें पाया जाता है कि गरीब और मध्यम श्रेणीके लोगोंका कुटुम्ब बड़ा होता है। और यही कुटुम्ब मजदूरी और नौकरीके लिए टक्के बीस मिलते हैं, जिससे मजदूरीकी दर घट जाती है। मांगसे पैदावार ज्यादा होनेसे ही दर घट जाती है। इसलिये हमें मांगके अनुसार ही पैदावार करनेका उपाय करना चाहिए। भारतकी अधिकांश जनता गरीब है। यही कारण है कि यहाँ बहुत ज्यादा मजदूर मिलते हैं। मगर काफी मजदूरी न मिलने और ज़रूरतसे ज्यादा

संख्यामें मजदूर होनेसे बेघारोंको भर पेट खाने-को भी नहीं मिलता और बहुतोंको तो भूकों मरना पड़ता है। इसलिये हमें पाश्चात्य देशोंका अनुकरण करना चाहिए। जबतक पुरुष अपने कुटुम्बका भरण पोषण करनेकी क्षमता प्राप्त न कर ले उसको ब्याह ही नहीं करना चाहिए। भारतको सन्तान पैदा न करनेकी कोशिश करना चाहिये। शादी करनेकी उमर बढ़ा देने, कमालेकी योग्यता न होनेपर शादी न करने और शादी कर लेनेपर सन्तान उत्पन्न न करनेकी कोशिश करनेसे देशका बहुत कुछ भला हो सकता है। भोखमंगे, और मजदूरोंकी सृष्टि करके देशको रसातलमें पहुँचाना राष्ट्रको नाम-शेष और बेइज्जत करना है। हमको उतने ही बच्चे पैदा करने चाहिए जितनेका पालन पोषण अच्छी तरहसे किया जासके और जिनको सुशिक्षित बनाकर योग्य नागरिक बनानेकी क्षमता हममें हो। ×

× एक अङ्ग्रेजी लेखके आधारपर।

पुनर्जन्म और आधुनिक विज्ञान

[ले० श्रीशङ्करलाल जींदल, एम. एस.सी.]



न्दुओंमें यह विचार बहुत प्राचीन कालसे पाया जाता है कि इस शरीरके नाश होते ही सब कुछ समाप्त नहीं हो जाता बल्कि एक अति सूक्ष्म वस्तु जिसको वे आत्मा कहते हैं अन्य शरीर धारण करती है। पश्चिमके वैज्ञानिक इस

बातको नहीं मानते हैं परन्तु उनमेंसे कुछका विचार हमारे ही विचारसे मिलता है। सर अलिवर लाज Sir Oliver Lodge उनमेंसे एक हैं। हालमें ही अमरीकाके महाधनी पुरुष हेनरी फ़ोर्ड Henry Ford भी इसी ओर झुक गये हैं।

हमको इस बातसे आश्चर्य कदापि न करना चाहिए क्योंकि हम जानते हैं कि उनकी सभ्यताका अभी आरम्भ हो है। थोड़े दिन हुए जब रामायण इत्यादिमें वायुयानका (Aeroplane) नाम आता था तब ये लोग उसको पौराणिक कह कर उड़ा दिया करते थे। आज आप स्वयं देखते हैं कि समाचार पत्रोंमें कितने लेख वायुयानोंके सम्बन्धमें भरे रहते हैं।

इस लेखमें हमारा विचार है कि देखें पश्चिमके विद्वानोंने इस बातमें कहातक उन्नति की है और उनके प्रयोगोंके फल Experimental results कहातक हमारे यहांके सिद्धान्तके पक्ष वा विपक्षमें हैं। जीवतत्त्व वेत्ताओंने बड़े अनुसन्धानके बाद मालूम किया है कि प्रत्येक जीवधारीका शरीर कोषों (Cells) से बना है जिस प्रकार कि प्रत्येक पदार्थ अणुओंसे बनता है। हर एक कोषमें जीवाद्यम होता है जिसको अंग्रेजीमें Protoplasm कहते हैं। इस जीव पदार्थमें वही वस्तुएं होती हैं जो हमारे शरीरकी पुष्टिके लिए आवश्यक हैं अर्थात् प्रोटीन Proteins, चर्बी Fats, और कर्बोज Carbohydrates। इन विद्वानोंका यही विचार है कि जीवन उसी रासायनिक क्रियाका फल है जो कोषके अन्दर सर्वदा होती रहती है। हालमें ही एक कृत्रिम कोष अमरीकामें बनाया गया है जो प्राकृतिक कोषसे बहुत सी बातोंमें मिलता है परन्तु अन्तर इतना ही है कि यह कोष प्राकृतिक कोषके अनुसार स्वतः कर्मकर्ता automatic नहीं है। मनुष्यको स्वयं स्थिति-स्थापकत्व equilibrium तोड़ना पड़ता है। इसी वास्ते वे कहते हैं कि मन (mind) दिमाग (brain) की असंख्य कोषोंकी क्रियाओंका फल है और इन कोषोंकी मृत्युके साथ मनकी भी मृत्यु हो जाती है। उनके विचारसे आत्मा कुछ भी नहीं है; केवल मनुष्योंका व्याल मात्र ही है।

हमको ये बातें सुन कर हताश न हो जाना चाहिए क्योंकि उनके विचार रोज़ाना बदलते रहते

हैं कारण कि उनका ज्ञान अभी पहले ही दर्ज है। ज्यों ज्यों उनका ज्ञान बढ़ता जावेगा त्यों त्यों वे सचाईकी ओर आते जायेंगे। इसके पक्षमें कई उदाहरण वर्तमान हैं मसलन आधुनिक वैज्ञानिक कुछ दिन पहिले एक तत्वका अन्य तत्वमें बदल जानेमें विश्वास नहीं करते थे। यदि हम ध्यानपूर्वक विचार करें तो हमें मालूम होगा कि संसारमें एक और शक्ति काम कर रही है जो वैज्ञानिक अर्थात् रसायनिक और भौतिक (chemical and physical) नियमोंका तनिक भी खंडन नहीं करती है और वह प्रकृति अर्थात् मात्रा और शक्ति (matter and energy) के गुणोंसे भी परे है। इसको अंग्रेजीमें चेतना intelligence कहते हैं। इसका काम प्रकृति-मात्रा और शक्ति (mater and energy) को उनके नियमानुसार संचालन (Guide) करना है।

प्रत्येक मनुष्यका शरीर असंख्य जीव कोषों (life cells) से बना है और प्रत्येक कोषमें रासायनिक क्रिया उन्हीं नियमोंसे वाधित होकर हो रही है जोकि हम रोज़ाना प्रयोगशाला (laboratory) में देखते हैं। जो खुराक हम प्रति दिन खाते हैं वह इतनी ही शक्ति (energy) देती है जितनी कि उसको प्रयोगशालामें जलानेसे प्राप्त हो सकती है। फिर भी कोई न कोई देती वस्तु हमारे अन्दर काम कर रही है जो इन जड़ शक्ति (Energy) को हमारे दैनिक कार्योंमें सञ्चालन कर रही है। इसको मन (Mind) कहते हैं। आत्मा केवल स्थूल शरीरके द्वारा ही काम नहीं करती बल्कि वह भूल प्रकृति (ether) के जरियेसे भी काम करती है। इसको mind या मन कहते हैं।

शरीरकी मृत्युके साथ मन mindकी मृत्यु नहीं होती और वह पिछले जन्मकी बातोंको स्मरण रखता हुआ अन्य स्थूल शरीरमें प्रवेश करता है। इसीको पुनर्जन्म कहते हैं। इस जन्म के वर्तमान संस्कारों अथवा पशु योनियोंमें गुजरनेके कारण

उसको पिछले जन्मकी बातें याद नहीं रहती। जब कभी ऐसा होता है कि मन एक मनुष्य योनिसे एक दम दूसरी मनुष्य योनिमें जाता है तब उसको कुछ कुछ तोग या चार वर्षकी उम्रमें पिछली बातें याद रहती है। इसके पक्षमें हम उन उदाहरणोंको दे सकते हैं जो कि हालमें ही लीडर Leader अखबारमें छपे हैं। ऐसे दो लड़के बरेलीमें पैदा हुए हैं जो अपने पिछले जन्मका हाल जानते हैं। एक लड़को कानपुरमें है जो अपने पिछले जन्मके हालातसे बाकिफ है। यह स्मरण शक्ति कुछ ही दिन रहती है क्योंकि वर्तमान संसार उनको भुला देते हैं। दृढ़ शरीरसे आत्माका सम्बन्ध केवल मुक्तिके समयमें ही छुटता है अन्यथा नहीं। एक बात और यह है कि योगी लोग अपने पिछले जन्मोंका हाज जान लेते हैं उसका कारण यही है कि वे मनको एकाग्र कर वर्तमान संस्कारोंको भुला पिछली बातोंका स्मरण करते हैं जैसे आप अभी कोई भुली हुई बातको याद करते समय मन को एकाग्र करते हैं।

विद्युतकी बीरता।



गभग २५ वर्ष पहिले जर्मन वैज्ञानिक विकटर मेयर (Victor Meyer) ने भविष्यवाणी की थी कि एक अत्यन्त ताप-शील यन्त्रके आविष्कार होनेपर रसायन-शास्त्र एक नवीन जीवन धारण करेगा। आधुनिक रसायन-

शास्त्र इस भविष्य वाणीकी सत्यता अनुभव कर रहा है क्योंकि विद्युतकी सहायतासे हम उच्च-ताप पा सकते हैं और अनेक वस्तुयें मितव्ययतासे बना सकते हैं। आज दिन सहस्रों मनुष्य और लाखों रुपये इस हेतु काममें लाये जाते हैं।

मोआयसाँ (Moissan) ने पहिले पहिले विजलीकी सहायतासे वैद्युतिक चूल्हा (Electric furnace) बनाया था। ऐसे चूल्हेके बनानेके लिये एक बड़े पत्थरके चूनेके ऊपर एक दूसरा छोटा चूनेका टुकड़ा रख दिया जाता है और दोनों टुकड़ोंके बीचमें एक गड़ड़ा कर दिया जाता है। जिस वस्तुको गर्म करना होता है वह इसीमें रख दी जाती है। दोनों कनारोंसे दो कारबनकी पतली छड़ी ऐसी घुसेड़ दी जाती हैं कि वे गड़ड़ेतक पहुँच जायँ। तत् पश्चात् इन्हीं कारबन द्वारा बिजली दिये जानेपर उज्ज्वल वैद्युतिक विन्गारियाँ उत्पन्न होती हैं। इस क्रिया द्वारा लगभग 6000° श का तापक्रम मिलता है। इस वैद्युतिक चूल्हेकी सहायतासे अनेक वस्तुयें गलायी जाती हैं। जितना ही अधिक परिमाणमें विद्युत दी जाय तापक्रमका परिमाण उतना ही अधिक होता जाता है। 1500° श तापक्रममें लोहा गल जाता है और 2540° में भापमें परिणत होजाता है। ताँबा 1002° में गलता और 2510° में भाप बन जाता है। चाँदी और सोना क्रमानुसार 160° श और 1012° श में गलते और 1844° श और 2200° श में भाप बन जाते हैं। इसी चूल्हेकी सहायतासे ये वस्तुयें भापमें परिणत की गई हैं।

वैद्युतिके चूल्हेकी सहायतासे और भी बहुतसी वस्तुयें बनाई गई हैं। इसमें हम केवल कुछका वर्णन करेंगे। इनमेंसे विशेषतः कैल्शियम कारबाइड (Calcium Carbide) और कैल्शियम साइनामाइड (Calcium Cyanamide) वा नाइट्रो-लिम (nitrolim) उल्लेखनीय हैं।

कारबाइड आज दिन लगभग प्रत्येक घरमें पाया जाता है। हमारे देशमें बारात या तमाशेके समय कारबाइड बत्तीकी बड़ी आवश्यकता पड़ती है। घत्तियोंको जलानेके लिये चूनेके टुकड़ोंकी भाँति एक सफ़ेद वस्तुकी आवश्यकता होती है। इसका नाम कैल्शियम कारबाइड है। इस टुकड़ेपर पानी गिरनेसे एक प्रकारकी गैस जिसे असिटलीन

(acetylene) कहते हैं निकलती है। इस गैसकी रोशनी बहुत उज्ज्वल होती है।

इसके बनानेकी रीति यह है कि कोयले और चूनेके छोटे छोटे टुकड़े करके विद्युतिके चूल्हेमें भरदेते हैं। 2500° श के तापक्रममें इसे रखते हैं इस तापके द्वारा चूना और कोयला गल कर रसायनिक क्रिया द्वारा कारबाइड बन जाता है। नार्वेके ओडा (Odda, Norway) नगरमें एक छोटा चूल्हा है जिसमें लगभग 1250 अश्व-शक्ति (Horse power) की बिजली दी जाती है।

विद्युतके चूल्हेके नीचेसे उपरोक्त क्रिया द्वारा बना हुआ कारबाइड निकाल कर ठंडा किया जाता है तत्पश्चात् विदेशोंको भेजा जाता है।

पहिले पहिल ओडामें एक वर्षमें लगभग 32 सहस्र टन (1 टन = 20 मन) कारबाइड बनाया जाता था। और आज कल लगभग 20 सहस्र टन पैदा होता है। किन्तु एक ऐसे चूल्हेके बनानेका प्रयत्न हो रहा है जिससे 10000 टन कारबाइड बनाया जा सके। आजकल अमरिका, इटली, स्वीजरलैण्ड इत्यादि देशोंमें कारबाइड बनानेके लिये विराट् कार्यालय स्थापित हो गये हैं कारबाइड बनानेकी इस रीतिका आविष्कार अभी थोड़े ही दिन हुये हुआ है परन्तु आज संसारकी एक बड़ी शिल्प-कला हो गई है। अब हम इस कारबाइडसे नाइट्रोलिम के, जो कि पृथ्वीकी उर्वरता बढ़ानेमें प्रयोग की जाती है, बनाने की विधि बतलायेंगे। कारबाइड को भली प्रकार पीस कर विद्युतके चूल्हेमें लगभग 2000° श तापक्रममें गर्म करके नत्र जन देकर कैल्शियम साइनामाइड वा नाइट्रोलिम बनाते हैं। इस क्रियामें नत्रजनकी बड़ी आवश्यकता पड़ती है और इसी कारण नत्रजन मितव्ययतासे बनानेकी विधिभी बतलाना चाहिये। हम जानते हैं कि हवामें लगभग 4 भागमें 8 भाग नत्रजन है और 1 भाग अम्लजन है। क्या हम इस हवासे नत्रजन नहीं बना सकते ? लिण्ड (Lind) ने पहिले पहिल हवाको अधिक दबाव और कम तापक्रम द्वारा तरल कर दिया था। मुख्यतः

नत्रजन और अम्लजन दो गैसों तरल बनायी गई थीं। तरल नत्रजनका कथनांक तरल अम्लजनके कथनांकसे ऊँचा होता है। और अंशिक परिस्त्रवन द्वारा ये दोनों तरल पदार्थ अलग किये जा सकते हैं। नाइट्रोलिम बनानेके लिये लगभग १०० टन तरल वायु प्रति दिन बनायी जाती है। ओडाके नाइट्रोजन फर्टिलाइजर कम्पनी (Nitrogen fertilizer Company) में तरल नत्रजन पृथ्वी भरमें सबसे अधिक परिमाणमें बनता है।

यह नाइट्रोलिम ठंडा होनेपर अच्छी प्रकारसे पीसा जाता है। और इसमें जो बचा हुआ कारबाइड रहता है उसे जल द्वारा बन्द कर देते हैं। तत्पश्चात् यह विदेशोंमें भेजा जाता है।

दिनोदिन मनुष्य संख्या बढ़ती जा रही है किन्तु पृथ्वीकी उर्वरता कम होती जाती है। और इसी कारण इस प्रकारकी उर्वरता वर्द्धक वस्तुओं की आवश्यकता पड़ती जा रही है। कैनाडा, अमेरिका स्वीडन, नार्वे इत्यादि देशोंमें इसके बड़े बड़े कार्यालय बन गये हैं। इन उर्वरतावर्द्धक वस्तुओंके बिना किसान लोग अपने आवश्यकतानुसार अन्न नहीं उत्पन्न कर सकते। परिणाम यह होगा कि एक दिन संसारको अकाल ग्रस्त कर लेगा। वैज्ञानिकोंका मत है कि पृथ्वी दुर्भिक्ष (Soil-starvation) की ओर जा रही है और बढ़ती हुई मनुष्य संख्याके साथ क़दम ब क़दम नहीं चल रही है। इसका यह कारण नहीं कि कृषक वर्ग अपने खेतोंमें कम परिश्रम करते हैं किन्तु पृथ्वीके अधिक प्रयोगसे उर्वरता कम होती जा रही है। आज कलके वैज्ञानिक लोग इस उर्वरताके बढ़ानेका प्रयत्न कर रहे हैं।

अब हमें देखना चाहिये कि विद्युत मितव्ययताके साथ क्यौंकर पैदा की जा सकती है। और किस प्रकारसे मनुष्य इसे अपने काममें लगा सकते हैं। नगरोंमें बिजलीकी बत्ती, पंखा और अनेक यन्त्रादिके लिये जितनी विद्युत हम खर्च करते हैं उसके लिये बहुत मूल्य देना पड़ता है। परन्तु इतने मूल्यमें

विद्युत खरीदकर कोई शिल्प कला लाभ नहीं उठा सकती और इसीलिये रासायनिकोंने बिजलीको मितव्ययतासे बनानेका यत्न किया है। अब हम लोग एक ऐसी वस्तु जानते हैं जिसके द्वारा सरलता और मितव्ययतासे बिजली बना सकते हैं। यह जल-प्रपात है। वैज्ञानिकोंने इसे सफ़ेद कोयला नाम दिया है। किसको ज्ञात था कि ये जल-प्रपात संसारके लिये ऐसे लाभदायक सिद्ध होंगे? अब आइसलैण्ड, नार्वे, कैनाडा, स्वीडन इत्यादि देशोंमें इसके द्वारा बहुत-से कार्य मितव्ययतासे सम्पादित होते हैं। प्रथम ये सारी शिल्प-कलायें कोयलेके खानोंके निकट हुआ करती थीं और अब जल-प्रपातोंके सन्निकट स्थापित हो रही हैं। नार्वेके टाइसी फाल्डेन (Tysse faldene) में जो बिजलीका कारखाना स्थापित हुआ है उससे ८३ सहस्र अश्व-शक्ति अत्यन्त सरलता से प्राप्त की जा सकती है। अल्बी यूनाइटेड कारबाइटेड कम्पनी (Albey United Carbide. Co., Ltd.) और नाइट्रोजेन प्रोडक्ट्स ऐण्ड कारबाइड कम्पनी लिमिटेड (Nitrogen product and Carbide. Co., Ltd.) ये दोनों कार्यालय सन् १९०७ ई० में स्थापित हुये हैं। १९१३ ई० में संसार में २ लाख २३ सहस्र ५ सौ टन कारबाइड खर्च हुआ था और इसमेंसे ८८ सहस्र टन नाइट्रोलिम इन दोनों कारखानोंने दिया था। औरा (Aura) फोक (Foke) और ब्लेकेस्टल ब्राटलैण्ड (Blekestle Bratland) नामक स्थानोंमें जलप्रपातके द्वारा १ लाख अश्व शक्तिकी बिजली बनानेकी कोशिश हो रही है। इसके सफल होनेपर यहाँ २ लाख टन नाइट्रोलिम तैयार करना संभव होगा आइसलैण्डके डेटी (Detti) और फास (Foss) में जो जल-प्रपात हैं उनसे ४ लाख अश्व-शक्तिकी बिजली पायी जा सकती है और यहाँ भी नाइट्रोलिम बनानेकी कोशिश हो रही है। कैनाडा इत्यादि देशोंमें जो जलप्रपात हैं उन मेंसे भी बिजली बनानेकी कोशिश हो रही है।

हमने पीछे कहा है कि हम लोगों के चारों ओर-की वायुमें अम्लजन और नत्र-जन का विशेष भाग होता है। यह वायु यदि एक विशेष विद्युत के चूल्हेके भीतरसे गुजरायी जाय तो उत्तापके प्रभावसे नत्र-जन ओषिद (nitrogen oxide) नामक गैसमें परिणत हो जाती है। यह पानीके साथ मिलनेपर नाइट्रिक (nitric) और नाइट्रस (nitrous) खाद बनती है। इन दोनों खादोंसे चूने-के साथ रसायनिक संसर्ग होनेपर खटीक, कैल्शियम, नाइट्रेट (nitrate) और नाइट्राइट (nitrite) बनते हैं। ये दोनों वस्तुयें भी पृथ्वीको उर्वरा बनानेके लिये प्रयोग होती हैं। इस प्रकारसे नाइट्रिक एसिड बनाकर और भी बहुतसे कामोंमें लाते हैं।

कोयला और बालू विशेष परिमाणमें मिलाकर विद्युतके चूल्हे द्वारा गलाये जायँ तो कार्बोरण्डम (Carborundum) या सिलीकन कारबाइड नामक वस्तु जोकि अत्रेसिव (abrasive) बनानेके काममें आती है बनती है। बालूकी मात्रा परिवर्तन (modified) करनेपर पेन्सिल बनानेके लिये ग्राफाइट (graphite) बनती है। एक भाग बालू और दो भाग कोयला मिलाकर विद्युतके चूल्हेके द्वारा एक सिलोक्सन (Siloxican) नामक वस्तु बनायी जाती है जोकि बहुत उत्ताप सह सकती है। यह वस्तु लोहा गलानेका चूल्हा बनानेके लिये प्रयोग होती है। दिया सलाई बनानेके लिये जो मसाला इस्तेमाल होता है उसमें स्फुर (phosphorus) की आवश्यकता पड़ती है। कैल्शियम फ़स्फेटसे विद्युतकी सहायता द्वारा स्फुर प्रचुर परिमाणमें बनाया जाता है। कारबन डाई-सल्फाइड जोकि घोलकके लिये बहुत स्तेमाल होता है विद्युतिक क्रिया द्वारा प्रचुर परिमाणमें बनाया जाता है। बालूको बहुत उत्तापमें वैद्युतिक चूल्हेपर गलानेसे क्वार्ट्ज नल (quartz tube) बनता है। यह भी बहुत उत्ताप सह सकता है। क्वार्ट्ज बहुत गर्म करके यदि ठंडा किया जाय तो

शीशेकी नाई फट नहीं जाता और इसी लिये रसायन-शास्त्रमें इसकी बड़ी आवश्यकता पड़ती है। हरिन अम्ल (hydrochloric acid) के अतिरिक्त किसी अन्य खादसे यह नष्ट नहीं होता।

आजकल आल्मोनियमके बर्तन हर घरमें पाये जाते हैं। पहिले ये बहुत दाममें मिलते थे किन्तु अब विद्युतकी सहायतासे बहुत आसानी और किफायतसे बनाये जा सकते हैं। आज कल हजारों टन उत्कृष्ट स्टील विद्युतकी सहायतासे बनाये जाते हैं क्रोमियम (Chromium) मोलीब्डेनम (Molybdenum) टिटानियम (Titanium) इत्यादि मूल्यवान् वस्तुयें विद्युतके चूल्हेके आविष्कार होनेके पहिले मनुष्यको अज्ञात थे। वैद्युतिक शक्ति द्वारा हम लोग इन वस्तुओंको बना सकते हैं। इन धातुओंको मिला २ भागोंमें लोहेके साथ मिलानेसे मिला २ प्रकारके स्टील बनते हैं। पेरिस (Paris) नगरके ला-निओ-मेटालर्जिक (La-Neo-Metallurgic Societe-d' Electrochimic.) नामक कम्पनियाँ इन सब प्रकारके स्टीलोंके बनानेके लिये प्रसिद्ध हैं।

यदि नमकीन पानीको बिजलीकी सहायतासे रासायनिक क्रिया द्वारा (Electrolysis) तोड़े तो कास्टिक सोडा, हरिन (Chlorine) सोडियम (Sodium) और अन्य धातुयें प्रचुर परिमाणमें बनती हैं। संसारमें ताँबेकी आवश्यकता अधिक है। आजकल असली (Pure) ताँबा बिजलीकी सहायतासे बनता है। वैद्युतिक विच्छेद की क्रिया (Electrolysis) आजकल और भी बहुत आवश्यक काममें लग रही है। चांदी या सोनेकी क्लरई भी इसके द्वारा होती है।

पहिले किसी वस्तुको रासायनिक क्रिया द्वारा तोड़नेमें बड़ी कठिनाई अनुभव करनी पड़ती थी किन्तु आजकल बिजली द्वारा यह बड़ी सरलता पूर्वक होता है। योरोप और अमेरिकामें बिजलीका प्रयोग अत्यधिक है। इसका विस्तृत रूपमें वर्णन करना इस छोटेसे निबन्धमें असम्भव है।

विद्युतने हम लोगोंके ज्ञानमें आश्चर्यजनक वृद्धि की है, यहांतक कि क्रूक्स (Crookes) टांम्सन (Thomson) रूथरफोर्ड (Rutherford) और साडी (Soddy) आदि वैज्ञानिकोंने इसके द्वारा अणु (Atom) को भी तोड़ा है। इससे पता चलता है कि बिजलीका प्रयोग कितना अधिक है और यह कितने बड़े कामकी वस्तु है।

धीरेन्द्रनाथ चक्रवर्ती

सर्व सिद्धान्त संग्रह

गतांक से आगे

[ले. श्रीगङ्गासादजी उपाध्याय. एम ए]

कायव्यूह परिज्ञानं नाभिचक्रे तुसंयमात् ।

क्षुद्रिपासा निवृत्तिः स्यात्कर्णकूपे तु संयमात् ॥६३॥

नाभि चक्रमें संयम करनेसे शरीरकी समस्त बनावटका ज्ञान होता है। कानके छिद्र में संयम करनेसे भूख और प्यास जाती रहती है ॥६३॥

कर्ण नाड्यां भवेत्स्थैर्यमर्थज्योतिषि सिद्ध धीः ।

जिह्वे रससंविस्त्यान नासाग्रे गन्धवेदनम् ॥६४॥

कानकी नाडीमें संयमसे स्थिरता आती है।

प्रकाशमें संयम करनेसे पूर्ण ज्ञानी होता है। जीभके अग्र भागमें संयम करनेसे रसोंका ज्ञान होता है और नाकके अग्रभागमें संयम करनेसे गंधों का ज्ञान होता है ॥६४॥

अभ्यासादनिशं तस्माद्दहकान्तिश्शुभाकृतिः ।

क्षुदादि विनिवृत्तिश्च जायते वत्सराद्यतः ॥६५॥

संवत्सरेण विविधा जायन्ते योगसिद्धयः ।

यथेष्टचरितं ज्ञानमतीताद्यर्थं गोचरम् ॥६६॥

स्वदेहेन्द्रियसंशुद्धिर्जरा मरण संक्षयः ।

वैराग्येण निवृत्तिः स्यात्संसारयोगिनोऽचिरात् ॥६७॥

निरन्तर अभ्याससे शरीरकी शोभा बढ़ जाती

है। सालभरमें भूख आदि भी निवृत्त हो जाती है।

ज्योंकि सालभरमें योगकी बहुत सी सिद्धियां हो जाती हैं, जैसे जहां इच्छा हो वहां जासकना, बीती हुई बातोंका ज्ञान, अपने शरीर और इन्द्रियोंकी

शुद्धि बुढ़ापे और मृत्युका क्षय। योगीको शीघ्रही वैराग्य द्वारा संसारसे निवृत्ति होजाती है ॥६५-६७॥

अरिगमाघष्टकं तस्य योग सिद्धस्य जायते ।

तेन मुक्ति विरोधो न शिवस्येव यथा तथा ॥६८॥

अणिमा लघिमा चैव महिमा प्राप्तिरीशता ।

प्राकाम्यश्च तथेशित्वं वशित्वं यत्रकामदम् ॥६९॥

योगकी सिद्धिसे अणिमा आदि आठ सिद्धियां होती हैं। इससे शिवके समान मुक्ति मिल जाती है। आठ सिद्धियां यह हैं:—

अणिमा (बहुत छोटा होनेकी शक्ति)

लघिमा (बहुत हलका होनेकी शक्ति)

महिमा (बहुत बड़ा होनेकी शक्ति)

प्राप्ति (चीजोंको प्राप्त करनेकी शक्ति)

ईशता (दूसरोंपर शासन करनेकी शक्ति)

प्राकाम्य (प्रबल इच्छा शक्ति)

ईशित्व (दूसरोंपर हुक्मत करनेकी शक्ति)

वीशित्व (दूसरोंको वशमें करनेकी शक्ति) इनसे

सब कामनायें पूरी हो जाती है ॥६९॥

इति श्री मच्छङ्क राचार्य विरचिते सर्व दर्शन सिद्धान्त संग्रह पञ्जलि-ईश्वर सांख्यपदी नाम दशम प्रकरणम्

अब श्रीशङ्कराचार्य का सर्व दर्शन सिद्धान्त-संग्रहका पतञ्जलि-ईश्वरवादी पक्ष नामी दसवां प्रकरण समाप्त हुआ ॥६॥

ग्यारहवां अध्याय

अथ वद व्यास पक्षः

सर्व शास्त्राविरोधेन व्यासोक्तो भारते द्विजैः ।

गृह्यते साङ्ख्यपक्षाद्धि वेद सारोऽथ वैदिकैः ॥१॥

व्यासने महाभारतमें अन्य शास्त्रोंसे अचिरुद्ध जो कुछ वेदोंका सार कहा है वह वस्तुतः वेदोंको माननेवाले ब्राह्मणोंने साङ्ख्य से लिया है ॥१॥

पुरुषः प्रकृतिश्चेति द्वयात्मकमिदं जगत् ।

परशशायनशतन्मात्र पुरे तु पुरुषः स्मृतः ॥२॥

पुरुष और प्रकृति मिलकर यह जगत् बनता है, पंच तन्मात्राओंसे बने हुए शरीर रूपी पुर में सोता है, इसलिये उसको पुरुष कहते हैं ॥२॥

तन्मात्रास्सूक्ष्म भूतानि प्रायस्ते त्रिगुणास्मृताः ।

प्रकृतिगुण साम्यस्याद् गुणास्सत्त्वं रजस्तमः ॥३॥

सूक्ष्म भूतोंको तन्मात्रा कहते हैं, वह तीन गुण वाली हैं। गुण तीन हैं सत्त्व, रज, तम, इनकी साम्य अवस्था का नाम प्रकृति है ॥३॥

बन्धः पुं सो गुणावेक्षो मुक्तिर्गुणविवेक धीः ।

गुणस्वभावैरात्मा स्यादुत्तमो मध्यमोऽधमः ॥४॥

इन्हीं गुणोंके कारण मनुष्य की बन्ध होती है। गुणोंका विवेक ही मुक्ति है। इन्हीं गुणोंके स्वभाव के कारण ही आत्मा उत्तम, मध्यम या अधम होता है ॥४॥

उत्तमः सात्त्विकः श्लेष्म प्रकृतिस्स जलात्मकः ।

राजसो मध्यमो ह्यात्मा स पित्त प्रकृतिर्मतः ॥५॥

अधमस्तामसो वात प्रकृतिर्यत्तमो मरुत् ।

सत्त्वं शुक्लं रजो रक्तं धूम्रं कृष्णं तमोमतम् ॥६॥

सात्त्विक अच्छा है। उसकी कफ की प्रकृति है और जलके स्वभाववाला है। बीचका राजसी है। उसकी पित्तकी प्रकृति है। सबसे निकृष्ट तामस है उसकी वातकी प्रकृति है, तम वायुवाला है, सत्त्व सफेद है, रज लाल है और तम काला है ॥५-६॥

जलाग्नि पवनात्मानः शुक्ल रक्तासितास्ततः ।

तत्तदाकार चेष्टाद्यैर्लक्ष्यन्ते सात्त्विकादयः ॥७॥

इसलिये सत्त्व, रज, तमवाले पुरुष जल, या अग्नि या वायु की सी प्रकृति रखते हैं और सफेद लाल या काले होते हैं। यह आकार और चेष्टा आदिसे पहचाने जाते हैं।

प्रियंगुदूर्वा शस्त्राञ्ज हेमवर्णः कफात्मकः ।

गूढास्थिबन्धन्मुस्निग्ध पृथुवत्तावृहत्तनुः ॥८॥

सतोगुणी पुरुषकी कफकी प्रकृति होती है उसका रङ्ग प्रियङ्गु का सा या दूर्व का सा या शस्त्र-का सा, या कमल का सा, या सुनहरा होता है। उसकी हड्डियोंकी गांठें गूढ़ होती हैं, उसकी चिकनी और चौड़ी छाती होती है और शरीर बड़ा होता है ॥८॥

गम्भीरो मांसलः सौम्यो गजगामी महामनाः ।

मृदङ्ग नादो मेधावी दयालुस्सत्यवाग्जुः ॥९॥

वह गम्भीर, गठीला, सौम्य, हाथीकी सी चालवाला, उदार चरित्र, मृदङ्ग के से शब्दवाला, बुद्धिमान, दयालु, सत्यवादी और सीधा होता है ॥९॥

क्षुद्र दुःख परिच्छेदशैरतप्तो धर्मतस्तथा ।

अनेक पुत्रभृत्याढ्यो भूरिशुक्लोरतिचमः ॥१०॥

छोटे २ दुःखों या गर्मी सर्दीसे घबराता नहीं। बहुतसे पुत्र और नौकों वाला होता है, अधिक वीर्यवाला और रतिके समर्थ हाता है ॥१०॥

धर्मात्मा मितभाषी च निष्ठुरं वक्ति न कश्चित् ।

बाल्येऽप्यरोदनोऽलोलो न बुभुक्षार्तिभृशम् ॥११॥

धर्मात्मा, थोड़ा बोलने वाला, कभी कठार नहीं बोलता, बाल्यावस्थामें भी नहीं रोता, न चिलबिला होता है। न कभी भूखसे अत्यन्त दुःखी होता है ॥११॥

मुक्तेऽल्पं मधुरं कोष्णं तथापि बलवानसौ ।

अप्रतीकारता वैरं चिरं गूढवश्यसौ ॥१२॥

थोड़ा मीठा और कुछ कुछ गर्म खाना खाता है, तौभी बलवान होता है। शत्रुताका मनमें छिपा कर भी बहुत दिनों बदला नहीं लेता ॥१२॥

धृतिर्बुद्धिः स्मृतिः प्रीतिः सुखं लज्जा लाघवम् ।

आनुष्यं समतारोग्यमकार्पणमचापलम् ॥१३॥

धृति, बुद्धि, स्मृति, प्रीति, सुख, लज्जा, झुर-झुरापन, उधार न लेना, चित्तकी समता, आरोग्य, नीचताका अभाव और चपलताका न होना ॥१३॥

इष्टापूर्तविशेषणं क्रतूनामविकथनम् ।

दानेन चानुग्रहणमस्पृहा च परार्थतः ॥१४॥

अपने किये हुये धर्म आदिका विशेष कथन न करना, दया करके दान देना, दूसरोंके धनकी आकाङ्क्षा न करना ॥१४॥

सर्वभूति दयाचेति गुणैर्ज्ञेयोऽत्र सात्त्विकः ।

रजोगुण परिच्छेद्यो राजसोऽत्र यथाजनः ॥१५॥

और सब जीवों पर दया । इन गुणों से सात्विक पुरुष जाना जाता है । जिस पुरुष में राजसी गुण है वह राजी गुण सम्बन्धी लक्षणों से जाना जाता है । १५ ।

रजः पित्तं तु देवाग्निरग्निस्तपित्तजस्तुवा ।

तीव्र तृष्णो बुभुक्षार्तः पैत्तिकोऽमित भोजनः ॥१६॥

रज पित्त पित्तही आग है । या आग पित्त से उत्पन्न है । पित्त वाले आदमी को बहुत प्यास लगती है और बहुत भूख और वह बहुत खाता है । १६ ।

पिङ्गकेशोऽरुरोमा च ताम्रवक्त्रङ्घ्रिहस्तकः ।

धर्मासहिष्णुर्गुणाङ्गः स्वेदनः पूतिगन्धयुक् ॥१७॥

भूरेबाल होते हैं । शरीर पर रोम कम होते हैं । चेहरा पैर और हाथ लाल होते हैं । धूप को सहन नहीं कर सकता । शरीर गर्म होता है । पसीना बहुत आता है और शरीर से दुर्गन्ध निकलता है । १७ ।

स्वस्थो विरेचनादेवं मृदुकोष्ठोऽपि कोपनः ।

शूरसुचरितो मानी क्लेशभीरुश्च परिडतः ॥१८॥

शौच साफ़ आने के कारण तन्दुरुस्त रहता है उसका पेट कोमल होता है । क्रोध शीघ्र आता है । शूर, सुचरित, मानवाला । क्लेश से डरता बहुत है, और परिडत होता है । १८ ।

माल्यानुलेपनादीच्छुरतिस्वस्थोज्ज्वलाकृतिः ।

अल्प शुक्लोऽल्पकामश्च कामनीनामनीप्सितः ॥१९॥

माला और उवटन आदिको बहुत चाहता है, मुख पर हर्ष और चमक होती है । वीर्य कम होता है । कामी भी कम होता है स्त्रियाँ उसको अधिक नहीं चाहती । १९ ।

वात्येऽपि पलितं घृते रक्तरोमाथ नीलिकाम् ।

बली साहसिको भोगी सम्प्राप्तत्रिभनत्सदा ॥२०॥

बालकपनमें ही बाल सफ़ेद हो जाते हैं, लाल रोम होते हैं और नीलिका नामी आंख की बीमारी होती है । बलवान, साहसवाला, भोगी, और सदा धनवाला होता है । २० ।

भुङ्केत्तऽपि मधुरं चार्द्रं भक्ष्यं कटुम्लनिस्पृहः ।

नात्युष्णभोजी पानीयमन्तरा प्रचुरं पिबन् ॥२१॥

ताज़ा और मीठा भोजन करता है, खट्टे और कड़वे की इच्छा उसे नहीं होती । बहुत गर्म खाना नहीं खाता । खाने में पानी बहुत पीता है । २१ ।

नेत्रं चात्यल्प पक्ष्मास्यं भवेच्छीतजलप्रियः ।

कोपेनार्काभितापेन रागमाशु प्रयाति च ॥२२॥

उसकी आंखों पर बहुत पतले और छोटे पलक होते हैं । ठण्डा पानी उसे बहुत प्रिय होता है, क्रोध से और धूप से वह बहुत शीघ्र लाल हो जाता है । २२ ।

अत्यागित्वमकारुण्यं सुख दुःखोपसेवनम् ।

अहङ्कारादसत्कारश्चिन्ता वैरोपसेवनम् ॥२३॥

त्याग न होना, करुणा का अभाव, सुख दुःख में फँसा होना, अहङ्कार से दूसरे की परवाह न करना चिन्ता और वैर भाव । २३ ।

परभार्यापहरणं हीनाशोऽनार्जवन्त्विति ।

राजसस्य गुणाः प्रोक्तास्तामसस्य गुणा यथा ॥२४॥

दूसरे की स्त्री ले लेना, लज्जा न होना, मक्कारी यह राजस पुरुष के लक्षण कहे गये । अब तामस के लक्षण कहे जाते हैं । २४ ।

अधर्मस्तामसो ज्ञेयस्तामसो वातिकोजनः ।

अधन्यो मत्सरी चोरः प्राकृतो नास्तिको भृशम् ॥२५॥

अधर्म के ही तामस समझना चाहिये । तामसी पुरुष में वातका विकार होता है, वह दगिद्र डाह करनेवाला, चोर, गँवार और पूरा नास्तिक होता है । २५ ।

दीर्घ स्फुटितकेशान्तः कृशः कृष्णोऽतिलोमशः ।

अस्तिग्ध विरलस्थूलदन्तो धूसर विग्रहः ॥२६॥

उसके बाल दूर तक फटे होते हैं । वह दुबला काला और बहुत रोमवाला होता है उसके दांत चिकने नहीं होते, वह स्थूल और इधर उधर लगे होते हैं । उसका शरीर खाँके समान धूसर होता है । २६ ।

चञ्चलास्यवृत्तिर्बुद्धिश्चेष्टा दृष्टिर्गतिः स्मृतिः ।
 सौहार्दमस्थिरं तस्य प्रलापोऽसङ्गतस्तदा ॥२७॥
 उसकी धृति, बुद्धि, चेष्टा, दृष्टि, गति और
 स्मृति चञ्चल होती है, उसकी मित्रता स्थिर नहीं
 होती, उसका प्रलाप भी असङ्गत होता है ॥२७॥
 बहारी मृगवाशीलो, मलिष्ठः कलह प्रियः ।
 शीतासदिष्णुश्चपलौ दोषधीर्जर्जरः ॥२८॥
 बहुत खानेवाला, शिकारका इच्छुक, मेला
 और लड़ाई चाहनेवाला, ठण्डकका सन न
 कर सकनेवाला, चपल, दोषोंकी खोजमें रहने
 वाला और दूरी फूरी आवाज वाला ॥२८॥

सन्न सक्त चलालापा गीतवाद्यरतस्तदा ।
 मधुराद्युपभोगी च भक्ष्यपक्वास्तसदृहः ॥२९॥
 उसकी चञ्चल बातचीत निकटकी चीजोंके
 विषयमें ही होती है। गाने बजानेका बहुत शौकीन
 होता है, मीठी चीजें आदि बहुत खाता है, अच्छी
 तरह पकी हुई और खट्टी वस्तुओं का बहुत
 चाहता है ।

अस्य पित्तकफः प्रेक्ष्योऽस्वलभनिद्रोऽल्प जीवनः ।
 एवमादि गुणैर्जयस्तामसो वातिको जनः ॥३०॥
 उसमें पित्त और कफ थोड़ा देखनेमें आता है
 सोना बहुत है। थोड़ी ही जीविकापर रह सकता
 है। इसी प्रकारके गुणोंसे वात प्रधान तमोगुण भी
 पुष्प माना जाता है ॥३०॥

पञ्चभूत गुणान् वक्ष्ये त्रेगुणयान्नाति भेदिनः ॥
 जङ्गमानाञ्च सर्वेषां शरीरे पञ्चधातवः ॥३१॥
 अब मैं पांच भूतोंके गुणोंका वर्णन करता हूँ,
 यह तीन गुणोंसे बहुत भिन्न नहीं है। सब जङ्गलों
 (चलनेवालों) के शरीरमें पांच धातुएं होती
 हैं ॥३१॥

प्रत्येकशः प्रभिद्यन्ते यैश्शरीरं विचेक्ष्यते ।
 त्वक् च मांसं तथास्थीनि मज्जा स्नायुश्च पंचमः ॥३२॥
 इत्येतदिह संख्यातं शरीरे पृथ्वीमयम् ।
 तेजोऽग्नि तत्तथा क्रोधश्च क्षुब्धश्च तथैव च ॥३३॥
 अग्निर्जरयते चापि पञ्चाने याश्शरीरिणाम् ।
 ओत्रं प्राणमथास्यञ्च हृदयं कोष्ठमेव च ॥३४॥

आकाशप्राणिना मेते शरीरे पञ्च धातवः ।
 उलेष्मा पित्त मथ स्वेदो वसां शोणितमेव च ॥३५॥
 इत्याः पञ्चधा देहे भवन्ति प्राणिनां सदा ।
 प्राणान्वाणयते देही व्यानाद् व्यायच्छते सदा ॥३६॥
 गच्छत्यपानोऽवाक् चैव समानो हृद्यवस्थितः ।
 उदानादुच्छ्वसिति च वृत्ति भेदश्च भाषते ॥३७॥
 इत्येते वायवः पञ्च चेष्टयन्तीह देहिनः ।
 इष्टानिष्टसगन्धश्च मधुरः कटुरेव च ॥३८॥
 निर्हारी सङ्गतः स्निग्धो रूक्षो विशद एव च ।
 एवं नवविधो ज्ञेयः पार्थिवो गन्धविस्तरः ॥३९॥

यह पाँच धातु एक दूसरेसे भिन्न हैं और इन-
 से ही शरीर चलता है। त्वचा, मांस, हड्डियाँ,
 मज्जा, और पाँचवीं नसें यह शरीर में पृथिवीकी
 बनी हुई हैं। तेज, क्रोध, आँख और गर्मी अग्निसे
 बने हुये हैं। अग्निसे खाना पचता है। शरीरमें
 यह पाँच आग वाले पदार्थ हैं। शरीरमें आकाशसे
 बने हुये पाँच पदार्थ यह हैं:—कान, नाँस, मुँह,
 हृदय, और पेट। प्राणियोंके शरीरमें सदा पाँच
 चीजों जलसे बनी होती हैं अर्थात् कफ, पित्त,
 पानी, चर्बी, खून। प्राण वायुसे मनुष्य साँस
 लेता है व्यान वायुसे बढ़ता है। आनवायु नीचे-
 को चलता है। समान वायु हृदयमें स्थित है।
 उदानसे बाहर साँस फँकता है। और उसीसे भिन्न
 भिन्न प्रकार के शब्द बोलता है। इन पाँच प्राणोंके
 द्वारा शरीरी इस शरीरमें चेष्टाये करता है। पृथि-
 वीसे बना हुआ गन्ध नौप्रकारका है, इष्ट (प्रिय)
 अनिष्ट (अप्रिय) मीठा, कड़वा, निर्हारी (फैलने-
 वाला), सङ्गत (किसी वस्तुके भीतर रहजाने-
 वाला जैसे होंग।) स्निग्ध (चिह्ना) रूखा और
 विशद ॥३२-३९॥

मधुरो लवणस्तित्तः कषायोऽम्लः कटुस्तथा ।
 एवं षड्विधविस्तारो रसो वारि मयो मतः ॥४०॥

जलसे बना हुआ रस छः प्रकारका है,
 मीठा, नमकीन, कड़वा, कसैला, खट्टा,
 तीक्ष्ण ॥ ४० ॥

हस्वो दीर्घस्तथा स्थूलश्चतुरश्रोऽथ वृत्तवान् ।
 शुक्लः कृष्णास्तथा रक्तो नीलः पीतोऽरुणास्तथा ॥४१॥
 एवं द्वादश विस्तारो ज्योतिषोऽपि गुणः स्मृतः ।
 षड् जर्षभौ च गान्धारो मध्यमः पञ्चमस्तथा ॥४२॥
 धैवतो निषधश्चैव सप्तैते शब्दजा गुणाः ॥
 उष्णशीतं सुखं दुखं स्निग्धो विशद एवच ॥४३॥
 कठिनश्चिरः श्लक्ष्णः पिच्छिलो मृदुदारुणौ ।
 एवं द्वादशविस्तारो वायव्यो गुण उच्यते ॥४४॥

आगसे यह बारह गुण और निकलते हैं,
 हंस, दीर्घ, स्थूल, चौकौण, गोल, सफेद, काला,
 लाल, नील, पीला, गेहूँ आ। शब्दसे उत्पन्न हुये
 सात गुण यह हैं:—

षड्ज ऋषभ, गान्धार, मध्यम, पञ्चम, धैवत,
 निषध ।

वायु के बारह गुण यह हैं, गरम, ठण्डा, सुख,
 दुःख, चिकना, शुद्ध, कड़ा, चिरकनेवाला, पतला,
 मोटा, नरम, खुदरा । ४१-४४ ।

आभाशजं शब्द माहुरेभिर्वायु गुणैस्सह ।
 अव्याहतैश्चेतयते न वेत्ति विषमागतैः ॥ ४५ ॥
 अथाप्याययते नित्यं धातुभिस्तैस्तु पञ्चभिः ।
 आधोऽग्निर्मरुतश्चैव नित्यं जाग्रति देहिषु ॥ ४६ ॥

वायु के गुणों के साथ २ शब्द को आकाशसे
 उत्पन्न हुआ बताते हैं । यह पांच भूत यदि ठोक २
 रीतिसे मिले होते हैं तो मनुष्य सचेत रहता है ।
 इनमें विघ्न आनेसे अचेत हो जाता है । इन्हीं पांच
 धातुओं को द्वारा वृद्धि होती है । शरीरोंमें जल,
 आग और हवा सदा जागते रहते हैं । ४५-४६ ।

चतुर्व्यूहान्मकोविष्णुश्चतुर्धैवाकरोज्जगत् ।
 ब्रह्म क्षत्रिय विट् शूद्राश्चतुर्वर्णान् गुणात्मकान् ॥४७॥
 विप्रश्शुक्लो नृपो रक्तः पीतो वैश्योऽन्त्यजोऽसितः ।
 विस्तृत्य धर्मशास्त्रे हि तेषां कर्म समीरितम् ॥४८॥

चतुरात्मक विष्णुने चार प्रकारका संसार
 बनाया जिसमें चार गुण थे अर्थात् ब्राह्मण, क्षत्रिय,
 वैश्य और शूद्र । ४७ ।

ब्राह्मण सफेद होता है, क्षत्रिय लाल, वैश्य
 पीला और शूद्र काला । धर्मशास्त्रमें विस्तार पूर्वक
 उनके कर्म बहे हैं । ४८ ।

एकस्मिन्नेव वर्णेतु चातुर्वर्ण्ये गुणात्मकम् ।
 मोक्षधर्मोऽधिकारित्व सिद्धये मुनिरभ्याधात् ॥४९॥

मोक्ष धर्म में अधिकारकी सिद्धिके लिये ब्राह्म
 मुनि कहते हैं कि एक एक वर्णमें चारोंवर्ण शामिल
 हैं । ४९ ।

स कर्म देवता योगज्ञानकाण्डेऽनुक्रमात् ।
 प्रवर्तयति तत्कर्म परिपाक क्रमविदन् ॥ ५० ॥

यह जानकर कि इन भिन्न २ पुरुषोंके कर्मों का
 क्या २ फल मिलता है वा सजीने कर्म, देव पूजा
 और ज्ञानके अनुसार इनके भिन्न २ कर्म करनेको
 शिवायें दी हैं । ५० ।

ऋज वरशुद्ध वर्णाभाः क्षत्रभावन्तो द्विजातया ।
 स्वधर्म निरता येस्युस्ते द्विजेषु द्विजातया ॥५१॥

द्विजोंमें असली ब्राह्मण वही हैं जो सच्चे हैं,
 शुद्ध रंगके हैं, क्षमागान और दयालु हैं और अपने
 धर्ममें रत हैं । ५१ ।

कृषिक्षेत्रका प्रबन्ध

[ले० श्री पं० शीतलाप्रसाद तिवारी,

शिशारद, कृषि अध्यापक ।]

(Farm management)



सी बने बनाये कृषिक्षेत्र (farm)

का काम चला देना कोई भी

बड़ी भारी बात नहीं है । परन्तु

नई भूमि क्रय करके उसे कृषि-

क्षेत्र (farm) के ढङ्ग पर प्रबन्ध

करना हरेक कृषि-वैज्ञानिकके

लिये नई बात है । ऐसे समयमें

यह विचार करना पड़ता है कि

हमें इस फार्ममें कितने जोड़ी

बैल रखने पड़ेंगे और इन बैलोंके लिये हमें कितने

मन चारेका प्रबन्ध करना पड़ेगा; कितना हरा चारा

खिलाना पड़ेगा कितना सूखा चारा। यह दोनों भौतिक के चारे फार्म के कितने क्षेत्रफलमें उगाये जाने चाहिये। इसके सिवाय हमें कृषि करनेके लिये और कौन कौनसे सामान चाहिये;—अर्थात् हलोंका तथा पटेला और अन्यान्य कृषि-यन्त्रोंका। इसमें वर्तमान ढङ्गके वैज्ञानिक कृषि-यन्त्र भी होने चाहिये। उनका ब्योरेवार प्रबन्ध करना पड़ेगा।

जैसे कि ऊपर कहा जा चुका है* कि ५० एकड़ भूमिका कृषिक्षेत्र किसी भी वैज्ञानिकके प्रबन्धके लिये ठीक है। यदि इस कृषिक्षेत्रमें सिंचाईका प्रबन्ध नहरके द्वारा होता हो तो प्रति ७ एकड़पर एक जोड़ी बैल रखना आवश्यक है और यदि कृषिक्षेत्रकी सिंचाईका प्रबन्ध कुयेसे हो, तो प्रति ५ एकड़पर ही एक जोड़ी बैल रखना पड़ेगा, क्योंकि बैलोंके चरसेसे पानी निकालना पड़ेगा।

कृषिक्षेत्रकी सिंचाईका प्रबन्ध एक बहुत ही आवश्यक कर्म है। सिंचाईपर ही फसलोंकी उपज निर्भर है। सिंचाईके कार्यमें सुगमता उत्पन्न करनेके लिये आजकल 'बोरिङ्ग' के द्वारा तहताड़ कुये बनवा कर उनमेंसे 'इञ्जन' द्वारा पानी उठाकर फार्मोंकी सिंचाईभी जाती है; जिनका वर्णन यहाँपर स्थानाभावसे नहीं किया जा सकता।

जब हम अपने फार्मके लिये बैलोंका प्रबन्ध कर लें, तो हमें आवश्यकतासे अधिक १ जोड़ी बैल अथवा भैंसा भी रखलेना चाहिये जिससे हम फार्मकी बैलगाड़ीमें भी प्रतिदिन काम ले सकें—अथवा जब कभी हमारे बैल बीमार हो जावें तो हमारे फार्मका काम बन्द न हो सके। ५० एकड़ फार्म के लिये सिंचाईकी सुविधानुसार ७ जोड़ीसे लेकर ८ या १० जोड़ी बैलोंका प्रबन्ध करना आवश्यक है।

कृषिक्षेत्रके क्षेत्रफलके आवश्यकतानुसार जब बैलोंकी जोड़ियाँ मोल ले ली जायँ तो उचित यह होगा कि कृषिक्षेत्र (Farm) के अन्य सामान भी

आवश्यकतानुसार ही क्रय किये जावें। इस वक्त बैलोंके क्रय करनेके पश्चात् हमें हलोंकी और ध्यान देना पड़ेगा। हलोंके क्रय करनेमें इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि मिट्टी-पलटने वाले (mould board plough) हल दो प्रकारके हैं। एक प्रकारमें तो बड़े बड़े हलोंकी गणना की जाती है, जैसे पञ्चाब प्लाउ अथवा डिस्क हल बगैरह। दूसरे प्रकारके हल वह हैं जिनकी गणना छंटे हलोंमें है जैसे मेस्टन तथा वाट्स हल बगैरह। यह हल ५० एकड़के फार्मके लिये केवल दो या तीन बड़े चाहिये और छोटे पाँच या ६ हल बहुत होंगे। इन हलोंके क्रय करनेके पश्चात् अपने देशी हल भी ७ अथवा ८ लुहारोंसे तय्यार करा लेना चाहिये। क्योंकि मिट्टी-पलटने वाले वैज्ञानिक हल जुताई के ही लिये देशी हलोंसे प्रत्येक दशामें उत्तम हैं। परन्तु बिना देशी हलोंके व्यवहारके भारतीय कृषि-वैज्ञानिकोंका काम अभी पूरा सफल नहीं हो सकता। बैल गाड़ी भी ऐसे फार्मके लिये एक बड़ी और एक छोटी रखना पड़ेगी। हैरो भी एकाध रखना आवश्यक है। यदि कृषिक्षेत्रका मूलधन पर्याप्त है तो दो 'हैरो' क्रय कर लेनेमें कोई हज्ज नहीं समझा जा सकता इन यन्त्रोंके अतिरिक्त सिंचाई के लिये भी यन्त्र खरीदने पड़ेंगे। यदि हमारे कृषिक्षेत्रमें तोड़से पानी पहुँच सकता है तो बड़े ही आनन्दकी बात है। नहीं तो यदि डालके पानीसे कृषिक्षेत्रकी सिंचाई होती है तो उपयुक्त फार्मके लिये दो चैन पम्प और दो एक बेड़ी (टुबला) रखना पड़ेगा।

कृषिक्षेत्रोंकी सिंचाईके लिये "डबल गियर चैन पम्प" भी काममें लाया जा सकता है। कृषिक्षेत्रकी हैलियत और सुविधाके अनुसार बरदेव वाल्दी और अन्यान्य सिंचाईके यन्त्रोंका भी प्रयोग करना आवश्यक है। जब यह सारी विशेष कीमती वस्तुएँ फार्मके लिये खरीद करके एकत्रित कर ली जायँ तो कृषिक्षेत्रके लिये छोटी मोटी वस्तुयें भी क्रय कर लेना उतना ही आवश्यक है जितना कि बड़ी चीजों का क्रय कर लेना आवश्यक है। इन छोटी-छोटी वस्तुओंमें पटेला, फावड़ा कुदाली, खुरपी इत्यादिका

* 'विज्ञान' भाग २३ संख्या ५, पेज २२६ देखो

इस लेखका सम्बन्ध उनी से है।

भी आवश्यकतानुसार प्रबन्ध कर लेना चाहिये। जब यह सारी वस्तुयें क्रय कर ली जायँ, तो सबसे पहिले हमें बैलोंके चारेका हिसाब लगा लेना चाहिये कि साल भरमें कितना चारा लगेगा। जब चारेका हिसाब ठीक प्रकारसे लग जाय तो (crop rotation) अर्थात् फसलोंके उलट फेरकी रीतिसे (crop scheme) फसलके क्रय की तैय्यारी करना चाहिये।

आठ अथवा नौ जोड़ी बैलोंके लिये यदि चार एकड़ भूमिमें चरी बोई जाय, तो उसमें १५०० मनके लगभग हरा चारा उत्पन्न होगा। ज्वारकी चरीके अलावा हरे चारेके लिये जई, गिनी घास, रिज्का (Lucern) इत्यादि भी दो एकड़ बो देना चाहिये। जिसमें लगभग ४०० मनके हरा चारा पैदा हो जावेगा। यह दो हजार मनके लगभग हरा चारा हमारे बैलोंके लिये साल भरके लिये आवश्यक तथा पर्याप्त होगा। अब हमें सूखे चारेके बारेमें भी विचार करना पड़ेगा। सूखे चारेमें भूसा ही एक ऐसा चारा है, जो कि 'रबी' की फसलोंसे प्राप्त हुआ करता है। इसलिये 'रबी' की फसलोंकी काशत जिसमें जौ, गेहूँ, मटर, चना, जई इत्यादि की गणना की जा सकती है लगभग २० एकड़में करना चाहिये। यदि 'रबी' की काशत २० एकड़में की जायगी, तो हम ८०० मनके लगभग भूसा पा जावेंगे। इस ८०० मन सूखे भूसे तथा १५०० मन हरे चारे से हम साल भर अपने बैलोंको भली प्रकार खिला पिडा सकेंगे। बैलोंके दानेके लिये भी हमें कुछ फसलोंकी आवश्यकता पड़ेगी जैसे चना इत्यादि। यदि आवश्यक और धन दायक फसलोंके ही बोनेसे आवश्यकतानुसार कृषिक्षेत्रकी भूमि फँस जावे, तो हमें बैलोंके दानेके लिये चना बाजारसे मोल ले लेना चाहिये क्योंकि फार्मके खेतोंमें यदि हम कीमती फसलोंको बोवेंगे तो चनेकी अपेक्षा अधिक धन प्राप्त कर सकेंगे।

इन सब बातोंका ध्यान रखते हुये—५० एकड़के कृषिक्षेत्रमें फसलों के हेर फेर (farm rotation) का ध्यान रखते हुये निम्न प्रकारसे Crops scheme फसलकी सूची बनानी चाहिये।

(१) गन्ना, तम्बाकू, आलू, मकाई, चरी	९ एकड़
(२) ऊख	१ एकड़
(३) गेहूँ	१४ एकड़
(४) मूँगफली	१ एकड़
(५) ज्वार दानेके लिये	३ एकड़
(६) ज्वार और अरहर	३ एकड़
(७) जई दाने के लिए	२ एकड़
(८) जई हरे चारेके लिये	२ एकड़
(९) चरी और जौ	३ एकड़
(१०) शीघ्र पकने वाली अरहर और मटर	२ एकड़
(११) कपास	३ एकड़
(१२) चना	५ एकड़
(१३) लूसने और गिनी-घास	२ एकड़
	=
	५०

फार्म रोटेशन (Farm rotation) के अनुसार प्रतिवर्षयही फसलें अपने कृषिक्षेत्रके खेतोंमें उलट फेर कर बो सकते हैं। इससे हमारी सारी आवश्यकतायें भी पूर्ण हो सकती हैं, और धनदायक फसलोंको बेचकर धन भी प्राप्त कर सकते हैं। उत्तम प्रबन्धके साथ फार्मके प्रति एकड़में ८० से लेकर १०० तक व्यय करना पड़ेगा। इस हिसाबसे ५० एकड़ फार्मके लिये चार, पाँच हजार रुपयेकी आवश्यकता होगी। इस चार पाँच हजार रुपयेके छोड़कर जो कि हर समयमें फार्मके मूलधनके रूपमें उपस्थित रहेगा, जिससे कि फार्मके फसलोंकी बुवाई इत्यादिका व्यय चलेगा। फार्मके अग्रलिखित सामानके लिये भी चार ही पाँच हजार रुपयेकी आवश्यकता होगी। हिसाब लगानेसे इस बातका प्रत्यक्ष ज्ञान हो जायगा कि किसी भी वैज्ञानिक फार्मके लिये जो कि एक ही आदमीकी निगहबानी और प्रबन्धमें हो ८ या १० हजार रुपया लगाना पड़ेगा। इतने रुपयेके लगा देनेपर और ठीक प्रबन्ध करनेपर डेढ़-दो हजार रुपया प्रति वर्ष बड़ी आसानीसे बच सकता है। यदि यही फार्म किसी बड़े शहरके निकट हों और फार्मकी भूमि निजकी जमींदारीमें हो तो कहना ही क्या है। ऐसी दशामें यदि मजदूर भी सुग-

मत्तासे और कम मजदूरीमें मिल जाया करें तो फार्म की बहुत सी फसलें खड़ी ही बिक जाया करेंगी और शहरके निकट होनेसे दाम भी करारा मिलेगा ऐसी हाउसमें चतुर और परिश्रमी वैज्ञानिक काश्तकार उल्लिखित कार्यसे चार पाँच हजार रुपया प्रतिवर्ष बचा सकता है।

कृषिक्षेत्रके प्रबन्ध विषयमें कुछ आवश्यक बातोंकी चर्चा हमने ऊपर की है। अब हम एक बातकी चर्चा और करके इस लेखको यहींपर समाप्त कर देंगे, क्योंकि विषय बहुत लम्बा चौड़ा और गम्भीर है परन्तु समझाना हमें थोड़े मेंही है। हमारे किसान प्रायः किसी भी अपने कारोबारका हिसाब नहीं रखते जिससे न तो यही मालूम होता है कि इस व्यवसायमें हमने कितना व्यय किया, और हमें कितना लाभ हुआ। यह रीति अत्यन्त हानिकारक है। कृषिक्षेत्रके प्रबन्धकोंको फार्मका हिसाब रखनेके लिये कई एक रजिस्टर रखने पड़ते हैं जिनमें फार्मकी तमाम वस्तुओंके खर्च और आयके विषयमें सारी बातें साफ-साफ लिखी जाती हैं। फार्मके हिसाब रखनेका ढंग किसी भी सरकारी फार्मपर जाकर देखना और समझना चाहिये, और उसी प्रकारसे अपने फार्मका हिसाब भी रखना आवश्यक है। जो लोग फार्मका हिसाब ठीकसे न रखेंगे, वह कभी भी फार्मसे लाभ नहीं उठा सकेंगे। फार्मके रजिस्ट्रोंका व्योरेवार वर्णन करना इस लेखमें मुझे स्थानाभावसे कठिन प्रतीत होता है इसलिये अब हम इस विषयको यहींपर समाप्त करके कृषि विज्ञान सम्बन्धी अन्य वर्तमान सामयिक तथा आवश्यक और उपादेय विषयोंका वर्णन 'विज्ञान' के अगले अंकोंमें करेंगे।

मनोरञ्जक रसायन

[ले० श्री अमीचन्द्र त्रिवालंकार]

बिजली से जल साफ करना



धारणतया हमें जो जल प्राप्त होता है वह शुद्ध नहीं होता। कुछ न कुछ मैल उसमें मिला रहता है। जल साफ करनेकी अनेक विधियाँ हैं। आज जल बिजलीका प्रयोग दिन दिन बढ़ता जा रहा

है। अमेरिकामें तो इसका प्रयोग यहाँ तक बढ़ रहा है कि वे रोटी पकाना, पानी गर्म करना, कपड़ोंपर स्त्री करना इत्यादि सभी कार्य बिजलीकी सहायतासे करने लगे हैं। अब बिजलीसे पानी भी शुद्ध किया जाने लगा है। आविष्कारकका कहना है कि पानीमें बिजली गुज़ारनेसे पानीकी बुरी मैल नीचे बैठ जायगी और पानीके स्वादके स्थानपर उसका स्वाद भी अच्छा हो जायगा।

* * *

एक पुराना मकान अपने स्थानसे ३५ मील दूर साउथ बरीसे नौरोटन ३५ मीलदूर है। साउथ बरीमें एक मकान था। उसके मालिक थे डा० स्विफ्ट। वे अपना मकान छड़ी २ करके नौरोटन ले आये। उन्होंने एक राज बुलाया और मकानके कुछ भाग किये। उन भागोंको वे दूसरे स्थानपर ले गये। वहाँ जाकर उन भागोंको फिर मिला दिया।

* * *

गोल और मोटी शकरकंदी

बहुतसे आविष्कार अचानक ही हुआ करते हैं। आजकल उद्देश्यको सामने रखकर वैज्ञानिक अपने उद्देश्यकी सिद्धिके लिए दिन रात जुटे रहते हैं। जिस बातका उन्हें आविष्कार करना होता है वह उनके सामने होती है। पर आजकल भी ऐसे आविष्कार होते हैं जिनका पहले कुछ ध्यान भी

नहीं होता। उनमेंसे शकरकन्दीको अधिक मोटा करनेकी विधिका आविष्कार बिल्कुल नया है।

सन् १८२१ में न्यूजर्सी (अमेरिका) के कृषि सम्बन्धी प्रयोगशालाके प्रो० एल० जी शर्मेर हान (Schermer Horn) ने भिन्न २ देशोंसे शकरकन्दियां मंगाईं। उनमें बहुत भेद था। जहां २ वे पैदा होती थीं उस उस स्थानकी मिट्टी तथा अन्य बातोंकी परीक्षा करनेसे प्रोफेसर साहबको शीघ्र ही एक नई बातका अनुमान हो गया।

इस आविष्कारने किसानोंको चकित कर दिया। इससे पूर्व किसानोंका यही विश्वास था कि यह स्थानके जलवायुके अधीन है। इसकी उपजमें परिवर्तन करना हमारी शक्तिके बाहर है।

चार सालतक लगातार परीक्षण किये गये। अन्तमें पता लग गया कि पोटाशकी खादका शकरकन्दीकी उपजपर बड़ा प्रभाव होता है। यदि खादमें पोटाशकी प्रति शतक कम हो तो शकरकन्दी पतली और लम्बी होती हैं। कुछ सीमातक पोटाशकी मात्राके बढ़ानेके साथ शकरकन्दीकी लम्बाई कम और मोटाई अधिक होती जाती है।

साधारणतया इसके खेतमें जो खाद दी जानी चाहिये उसमें ३ भाग नत्रजन, २ भाग प्रस्फुरिकाम्ल और २ भाग पोटाश होता है। इस खादसे थोड़े खर्च से ही अच्छी शकरकन्दी पैदा हो जाती है।

बिना पोटाशकी खादके खेतमें शकरकन्दी इतनी पतली होती है कि एक एकड़ खेतमेंसे (१०० बुशल) ही बाजारमें जानेके योग्य होती है। पर २ प्रति शतक खाद देनेसे (१५२ बुशल)। इस प्रकार इसमें ५२% वृद्धि हो गई।

इस आविष्कारको काममें लानेसे किसानोंके परिश्रम तथा धनका बड़ा भाग बचेगा। जलवायुके प्रभावको ध्यानमें रखते हुये भारतवर्षमें भी इसकी परीक्षा की जा सकती है।

मनुष्य जीवनके लिए Thyroxine थिरौक्सीन बड़ी आवश्यक वस्तु है। शरीरमें यह थेराइड ग्रन्थिसे

पैदा होती है। जब यह ग्रन्थि अपना काम करना बन्द करदे तब किस प्रकार थाइरौक्सीन उस व्यक्तिके शरीरमें पैदा की जाय इस बातके पता लगानेके लिये बड़े २ परीक्षण हो रहे थे। आजसे ६ वर्ष पहिले डा० केनडौलने भेड़ बकरियोंकी ग्रन्थिसे इस रासायनिक पदार्थकी कुछ मात्रा इकट्ठी कर उसपर अनेक परीक्षण किये। यदि भेड़ बकरी आदि जन्तुओंकीही ग्रन्थियोंसे थाइरौक्सीन इकट्ठी की जाय तो यह कितनी सस्ता पड़े इसका अनुमान इसीसे लगाया जासकता है कि ७०-८० हजार प्राणियोंकी ग्रन्थियोंसे केवल एक औंस ही थाइरौक्सीन मिलेगी। इसलिए प्रयोगशालामें इसे तैयार करनेके लिए और परीक्षण किए गये।

अब एडिन्बराके प्रो० बर्गर और हैरिंगटनने उसकी तात्त्विक बनावटकी परीक्षाका पता लगाया है। प्रो० किनडौलको थाइरौक्सीनकी ठीक २ बनावटका पता नहीं लगा था। यह थाइरौक्सीन नैल (Iodim) और कोयले (कार्बन) का एक यौगिक है। इन वैज्ञानिकोंने प्रयोगशालामें जो थाइरौक्सीन तैयार किया है वह शरीरके लिए ठीक उपयोगी बैठता है। उसमें दायें बायेंका भेद नहीं पड़ता। इस प्रकार कोयलेसे हमारे शरीरके लिए उपयोगी वस्तुका निर्माण करनेके लिए इन दोनों वैज्ञानिकोंका नाम चिकित्सालाके इतिहासमें अमर रहेगा।

*

*

*

ठोस हीलियम

हीलियम का आविष्कार हुए अभी बहुत समय नहीं हुआ। यह एक गैस है। वायुमें इसकी बहुत ही कम मात्रा होती है। वायुसे यह बहुत ही हलकी है। उद्जन भट जल पड़ती है पर यह नहीं। इसलिए यह गैस हलकेपनके हेतु काम आने वाले स्थानोंपर उद्जनकी अपेक्षा अधिक उपयोगी सिद्ध हुई है। १८०८ ई० में एक डच वैज्ञानिकको इसे द्रव रूपमें लानेमें सफलता हुई। परन्तु इस वर्षसे पूर्व कोईभी वैज्ञानिक इसे ठोस अवस्थामें लानेमें समर्थ नहीं हुआ। डच वैज्ञानिक श्री प्रो० डेयू २५०

कीसोम (W. H. Keesom) इसे ठोस अवस्था में प्राप्त करनेमें सफल हुए हैं। बहुत ऊँचे दबाव और अत्यधिक नीचे तापक्रमपर इसे ठोस बनानेमें सफलता हुई। ठोस होलियम पारदर्शक है।

* * *

दस मिनटमें नया पुल

मनुष्यकी कार्य कुशलताको देखकर आश्चर्य होता है। आजकल समयकी बड़ी भारी कद्र की जाती है। ज़रासे समयके हेरफेरसे कुछका कुछ होजाता है। मोटर हवाई जहाज़ और इसी प्रकार के अन्य सब साधन थोड़े समयमें ही अधिक काम कर सकनेकी प्रवृत्तिके परिणाम हैं। आजकल इस बातपर विशेष ध्यान दिया जाता है कि थोड़ेसे ही समयमें बहुतसा काम होजाय। मैशीनोंके आविष्कारने इस बातको स्पष्ट कर दिखाया है कि कितनी जलदी कितना अधिक काम किया जासकता है। संयुक्त राज्य अमेरिकाको एक रेलवे लाइनका पुल कुछ पुराना होगया था उसे बदलना आवश्यक था। इंजीनियर बुलाये गये। उन्होंने पुराना पुल हटाकर १० मि. में—केवल ०ही मि० में—उसके स्थानपर नया पुल तैयार कर दिया। नया पुल बनाकर पासही रखलिया गया था। ज्योंही एक गाड़ी पुल परसे गुज़रकर गई कि पुरानेके स्थानपर नया फिट कर दिया गया। पुल बननेके २ मि० बाद हो उसपरसे गाड़ी बिना किसी भयके गुज़र गई। उसके लिए तो मानो कोई परिवर्तन हुआ ही नहीं।

* * *

संसारकी सबसे विशाल वस्तु

हावर्ड विश्वविद्यालय (अमेरिका) की वेधशालामें ज्योतिषी एक नये हो तारेका अध्ययन कर रहे हैं। ज्योतिषियोंका कहना है कि वह तारा पृथिवीसे इतनी दूर है कि वहांसे प्रकाशकी एक किरणको हमतक पहुँचनेमें १ करोड़ वर्ष लगते हैं। भला इस दूरीका भी कुछ ठिकाना है। और ज़रा उसका आकार तो देखिए। प्रकाश एक सेकण्डमें

१८६००० मील चलता है। इस प्रकाशको उस नक्षत्रको पार करनेमें २० लाख वर्ष लगेंगे। इसीसे आप उसके आकारका अनुमान कर सकते हैं।

* * *

वैज्ञानिक युग

आजसे एक शताब्दि पूर्व फ्रांसके सम्राट् नैपोलियनके मुखसे यह सुननेका अवसर हुआ था कि 'असम्भव' तो कोई शब्द ही नहीं, वह तो मूर्खोंकी डिकशनरीमें होगा। वास्तवमें देखा जाय तो उसकी सचाई आज प्रकट हो रही है।

किसी समयमें बिना घोड़े या किसी अन्य जीवित जानवरकी सहायताके बिना सवारीका खींचा जाना असम्भव समझा जाता था। परन्तु समय आया बाइसिकलका आविष्कार हुआ। वैज्ञानिक आगे भी अपने प्रयत्नमें लगे रहे। धीरे धीरे मोटरका आविष्कार हुआ। बग़ी और बाइसिकलका प्रयोग घटने लगा। १८८६ में अमेरिका में २३०० के पीछे एक मोटर थी परन्तु १८९१ में ११ में एकके पास। हम कई बार कह बैठते हैं कि यह असम्भव है, यह नहीं हो सकता। हम हवाई जहाज़को भी असम्भव समझते थे। १८१४ में जब हवाई जहाज़ोंपर वैज्ञानिक मगज़पन्ची कर रहे थे तब वह सम्पादक उन्हें यही सलाह देते थे कि तुम लोग असम्भव कल्पनाके पीछे पड़कर क्यों अपना बहुमूल्य समय तथा धन बरबाद कर रहे हो। पर वैज्ञानिकोंने उनके सदुपदेशोंपर कान नहीं दिया। वे अपने कानोंपर पट्टी बांध कर अपने काममें जुटे रहे। आजकल हवाई जहाज़ जो कुछ कर रहे हैं उसे बतानेकी आवश्यकता नहीं।

बेतारका तार, दूर दूरतक बिना तारके बातें पहुँचाना (Broad casting), बोलने वाला वायस्कोप, (Phmo film) पनडुब्बी आदि सभी चीज़ें एकसे एक बढ़ कर विस्मयमें डालने वाली हैं। वैज्ञानिकों की इतनी तीव्र उन्नति तथा ऐसी तीव्र बुद्धिको देखकर आजसे १०० वर्ष पहले चाहे 'असम्भव' शब्दकी सत्तामें सन्देह न होता हो

पर अब तो सचमुच असम्भव शब्द ही असम्भव मालूम होने लग गया है।

नकली रेशम, कपूर, नील, सैकड़ों रंग, चमड़ा रबड़, शब्दका प्रकाशमें बदलना और कहाँ तक गिनाये सचमुच वैज्ञानिक विश्वकर्माकी मायाके आगे 'असम्भव' शब्द हार मान गया है।

जिस असम्भव शब्दको पराजित करना तो दूर रहा उसका सामना भी बड़े बड़े सम्राट् न कर सके उसका सामना किया अदना आदिमियोंने। एडीसन एक गरीब लड़का था, फोर्ड एक कारखानेमें मैशीनपर काम करता था, फ्रैंकलिन ठप्पा लगाने वाला था, न्यूटन गरीबोंसे भी गरीब था।

इनके पास न धन था न सम्पत्ति, न सेना थी न साम्राज्य। हाँ एक चीज़ थी और वह थी आविष्कारक बुद्धि। उनकी बुद्धिके आगे सबको हार माननी पड़ी। आज हम समझ सके हैं कि इस संस्कृत वाक्यमें कितनी यथार्थता है :—

बुद्धिर्यस्य बलं तस्य निर्बुद्धेस्तु कुतो वलम्

पाश्चात्य लोग जो कुल्लुकर रहे हैं और आगे करेंगे उससे न तो हमारा कुल्लु बनेगा और न बिगड़ेगा। सम्भव है कुल्लु बिगड़ जाय, पर बनेगा तो निश्चय ही नहीं। श्री जगदीशचन्द्र बोस, और पी. सी. राय जैसे दो एक वैज्ञानिक भारतका भी नाम उज्ज्वल कर रहे हैं। परन्तु ये तो उंगलियोंपर भी गिनने योग्य नहीं। हमें अपनी आध्यात्मिक प्रगतिके साथ साथ वर्तमान आधिभौतिक प्रगतिमें आगे बढ़ना होगा। यदि हमने समयका साथ न दिया तो समय हमें विलीनताके गहरे गढ़में लीन कर देगा तब हमारी इतनी प्राचीन जातिका कहीं निशान भी न मिलेगा। यदि हम संसारमें अस्तित्व बनाये रखना चाहते हैं तो हमें अपना जीवन विज्ञानमय बनाना होगा। जबतक हमारे जीवनके प्रत्येक अंगमें विज्ञानका रंग नहीं समा जायगा तबतक हम उस पदपर नहीं पहुँच सकते जिस पर पाश्चात्य जातियाँ पहुँची हुई हैं।

*

*

*

बैञ्जोल

यह पतला नीरंग द्रव होता है। बड़ी जल्दी जल पड़ता है। २१° शतांशपर यह खोलता है। मद्यसार ईश्वर और एसिटोनसे यह भट्ट मिल जाता है पर जलसे नहीं। बड़ा उड़नशील होता है।

कपड़ोंपर यदि धब्बे पड़ गये हों तो इससे बड़ी आसानीसे साफ़ किये जासकते हैं। इसे वार्निशमें भी मिलाकर काममें लाते हैं। कभी कभी वार्निशको खुला रखनेसे उस पर एक पपड़ी सी जाम जाती है। यदि उसपर बैञ्जोल डाल दिया जाय तो वह पपड़ी भी इसमें घुल जाती है। उसके घुलनेसे फिर वार्निश तैयार हो जाती है। हमने देखा है कि अधिकतर लोग ऐसे स्थानों पर मिट्टीके तेलसे काम निकालना चाहते हैं परन्तु उससे वह काम नहीं निकल सकता जो बैञ्जोलसे।

अस्फाल्टम (Asphaltum) की पर्याप्त मात्रा लेकर बैञ्जोलमें घोलनेसे धातुओंपर लगानेकी पौलिश बनती है। उसमें यदि एकाध मात्रा खोलाया हुआ अलसीका तेल डाल दें तो पौलिश बहुत अच्छी बनती है। वह काँचपर लगानेके भी काम आसकती है।

यह बहुत जल्दी उड़नेवाला पदार्थ होता है इसलिए इसकी शीशीका मुँह खुला न रखना चाहिए। यह जल्दी जल पड़ता है इसलिए इसकी शीशीको आगके पास न खोलना चाहिए।

*

*

*

आविष्कार

पाश्चात्य देशोंने विज्ञानमें जो उन्नति की है उसे देखकर दाँतों तले उंगली दबानी पड़ती है। वैज्ञानिक उन्नतिकी गतिकी तीव्रताको देखकर आश्चर्य होता है। परन्तु क्या यह वैज्ञानिक उन्नति हाथपर हाथ धरे हुए बैठे ही बैठे हो गई? क्या इसकेलिफ़ कुछ परिश्रम नहीं करना पड़ा? वास्तवमें देखा जाय तो पाश्चात्य देशोंने वैज्ञानिक गवेषणाओंके लिए न केवल अतुल सम्पत्ति व्यय की है अपितु पाश्चात्योंने अपने जीवनतक विज्ञानके लिए समर्पित कर दिये

हैं। कितने ही वैज्ञानिक इसी प्रकारकी परीक्षाएँ करते करते अपने जीवनसे भी हाथ धो चुके हैं। कीटाणुओंके गुणोंकी परीक्षाके लिए कुछ स्वस्थ तथा दृष्ट पुष्ट नवयुवकोंकी आवश्यकता होनेपर अनेक नवयुवकोंने अपने जीवन अर्पित कर दिये। यद्यपि वे जानते थे कि इस प्रकार परीक्षण किये जानेपर उनका जीवन प्रदीप सदाके लिए बुझा जायगा, तो भी यह मृत्युका भय उन्हें अपने मांगसे विचलित न कर सका।

अब धन ही लोजिए। यूनाइटेड स्टेट्स अमेरिकाके 'चैम्बर आफ कामर्स' ने गणना करके पता लगाया है कि अमेरिकाके कारखानोंके मालिक प्रतिवर्ष ३५००००००० डालर (१ डालर = लगभग ३ रुपये) के व्यय करते हैं। यह धन थोड़ा नहीं है) रोज २ तो अविष्कार होते नहीं रहते। एक एक अविष्कारके होनेमें बहुत समय लगजाता है। बहुत सम्पत्ति व्यय कर चुकनेके बाद भी कई बार निराश होना पड़ता है। देखनेमें तो यही मालूम पड़ता है कि अविष्कारोंमें लगे हुए वैज्ञानिक व्यर्थ अपना समय खराब कर रहे हैं। परन्तु जब एक अविष्कार हो जाता है तब उससे कितनी सुविधायें हो जाती हैं। उस एक ही अविष्कारसे व्यय किया हुआ समस्त धन मय सूद दर सूदके वसूल हो जाता है। चैम्बरने हिसाब लगाकर पता लगाया है कि अविष्कारोंसे प्रतिवर्ष ५००,०००,००० डालरकी बचत होती है। वर्तमान समयमें पाश्चात्य लोग अविष्कारकी महिमाको समझते हैं इसीसे उसके लिए इतना धन-जनका व्यय कर रहे हैं।

* * *

अमेरिका इतना वैभव सम्पन्न क्यों है ?

अमेरिका व्यापारकी उन्नतिके कारणोंका पता लगानेके लिए ब्रिटिश उद्योग-संघ (Industrial) की ओरसे बर्टरम्म औस्टिन (Bertram Austin) और फ्रैंसिस लौपड अमेरिका गए थे। उन्होंने निम्न कारण बताये हैं:—

१—अमेरिकामें उन्नति योग्यताके अनुसार दी जाती है।

२—अमेरिका इस सिद्धान्तको समझता है और कार्यमें लाता है कि थोड़ा मुनाफ़ा उठाया जाय और जिससे धन पुनः २ घूम फिरकर काम आ सके। वे जानते हैं कि धनसे थोड़ा लाभ उठाकर जल्दी २ फिर उसे व्यापारमें लगा देना चाहिये।

३—जल्दी जल्दी धनको पुनः २ लगानेके लिये विधियाँ सुगम तथा सस्ती काममें लाई जाती हैं जिससे कम पूंजीमें ही काम चल जाय।

४—अमेरिकन समय तथा मेहनतको कम करनेके लिए हमेशा उपाय ढूँढते रहते हैं।

५—काम लेने वाले ऊँची तनखाह देनेमें नहीं झिझकते।

६—अमेरिकन कारखानेवाले मिलकर विचार परिवर्तन द्वारा एक दूसरेकी सहायता करते हैं।

७—अमेरिकन इस बातका विशेष स्थान रखते हैं कि समय, शक्ति, स्थान आदिमेंसे कुछ व्यर्थ न जाने पावे।

८—अमेरिकन अपने यहाँ काम करनेवालोंको हर तरहकी सुविधा प्रदान करते हैं और पानी, प्रकाश, मकान इत्यादि सबका उचित प्रबन्ध करते हैं जिससे जहाँ काम करनेवालोंको लाभ रहता है वहाँ उसके साथ साथ काम करानेवाले को भी लाभ रहता है क्योंकि काम अधिक हो जाता है।

९—अमेरिकन अविष्कारोंको प्रोत्साहित करते हैं। छोटे छोटे अविष्कारोंके लिए भी वे बड़े बड़े इनाम देते हैं। वे यह कोशिश करते हैं कि उनके यहाँ अच्छेसे अच्छे अविष्कारक पैदा हो सकें।

यदि अमेरिकन अंग्रेजोंसे कानून तथा संगठनके आगे सिर झुकाना सीख लें तो अमेरिकाकी प्रतिद्वन्द्वितामें कोई भी जाति नहीं ठहर सकती।

श्री

जीवनका सद्व्यय

लेखक—हिन्दी वनजीवन के वर्तमान उपसमा-
दक पं० हरिभाउ उपाध्याय । प्रकाशक—गंगापुस्तक
माला कार्यालय लखनऊ । मूल्य १) रुजिल्द १।।)
प्रकाशकसे प्राप्त काराज व छपाई सफाई उत्तम ।

प्रस्तुत पुस्तक गङ्गा पुस्तकमाला का ५५ वाँ पुष्प है । यह Economy of Human life का हिन्दी अनुवाद है । अनुवादकसे हिन्दी संसार भजे प्रकार परिचित है । भाषा मधुर और सरल है । अनुवादक महोदयके शब्दोंमें हम भी यही कहते हैं कि यह पुस्तक मनुष्य मात्रके लिए पथ प्रदर्शक और कर्तव्यकी कुंजी है । इसकी सूक्तियों हृदयपर गहरा असर डालती हैं । पश्चात्य संसारकी मुख्य मुख्य भाषाओंमें इसके अनुवाद हो चुके हैं । कहा जाता है कि महामना मालवीयजी तो इसके पीछे पागल हैं । बिहारके प्रसिद्ध नेता बाबू राजेन्द्रप्रसादजी इसके सम्बन्धमें लिखते हैं—“यह ग्रन्थ छोटा पर अमूल्य है । यह उन रत्नोंमें से है, जिनकी कीमत कभी घट नहीं सकती । जिस प्रकार हम धर्म ग्रन्थोंका पाठ करते हैं । उनका मनन और उनका अनुकरण करते हैं, उसी प्रकार इस ग्रन्थका भी पठन मनन और अनुकरण करना चाहिए ।” इस अमूल्य पुस्तकका अनुवाद करनेके लिये हम पं० हरिभाऊजीको कोटिशः धन्यवाद देते हैं । इसका एक एक शब्द भारतीय नवयुवकोंके लिए हृदयंगम करने योग्य है ।

पूर्वाद्धमें व्यक्तिगत मानवीय कर्तव्य, मनोधर्म, रमणी, कौटुम्बिक सम्बन्ध, मनुष्योंका आगन्तुक अन्तर, सामाजिक कर्तव्य, और धर्मपर उत्तमोत्तम विचार प्रकट किये गये हैं । पाँचवें अध्यायमें दूर-दर्शितापर विचार करते हुए लिखा है—“अपने विषयमें बड़ी बड़ी डींगें मत हॉक, क्योंकि इससे तू

तिरस्कृत होगा । दूसरोंका मजाक मत उड़ा, ऐसा करना खतरनाक है । कड़वी हँसी मित्रतामें विषके समान है । जो अपनी जिह्वाको नहीं रोक सकता, वह कभी मुसीबतमें फँसे बिना नहीं रहता ।” पृष्ठ ३० में सन्तोषपर अमूल्य विचार प्रगट किये गये हैं । पूर्वाद्ध के भिन्न भिन्न अध्यायोंमें वर्णित, सन्तोष धर्मी और निर्धन, स्वामी और सेवक आदि शीर्षकमें प्रकट किये हुए विचार पूँजीपतियों और मजदूरोंके लिए अमूल्य हैं ! यदि पूँजीपति और मजदूर इनपर अमल करने लगे तो हड़तालों और आए दिन होने वाले खून खरंचरका हमेशाके लिए अन्त हो जाय । यदि भारतवासी इस पुस्तकका प्रत्येक वाक्य वेदवाक्य के समान मानकर तदनुसार आचरण करने लगे तो गुहकलह, फूट, आदि दुर्गुण इस भारत वसुन्धरासे हमेशाके लिए तिरोहित हो जायें ।

‘वसुधैव कुटुम्बकम्’ के अनुयायी भारतवासी अपने निजके कुटुम्बको ही ‘संसार’ मान बैठे हैं । परन्तु यह भ्रम मात्र है । पाठकोंसे अनुरोध करते हैं कि वे ‘सामाजिक कर्तव्यके अध्यायोंको मन लगाकर पढ़ें और मनन करें’ । इससे उनको मालूम हो जायगा कि समाजके प्रति भी उनका कुछ कर्तव्य है ।

उत्तरार्धमें वर्णित विचार मानव-जीवनको सुखमय बनानेके लिए रामबाण हैं । प्रत्येक शब्द युवा वृद्ध और राजा व रङ्गके लिये अमृत रूप है—नहीं काम-धेनुके समान है । इन विचारोंको रोजके व्यवहारमें काममें लाने वालेको यश, धर्म, अर्थ और मोक्ष प्राप्त हो सकता है । लोभ, प्रतिहिंसा, उत्कर्ष आदिपर प्रकट किए हुये विचार बहुत ही बढ़िया हैं । प्रतिहिंसा शीर्षक अध्यायसे कुछ नमूने उद्धृत करनेका लोभ हम संवरण नहीं कर सकते हैं ।

“प्रतिहिंसा या बदलेकी जड़ आत्माकी दुर्बलता पर जमाती है । जो अत्यन्त कमीना और नीच

होता है, वही प्रति हिंसाका अधिक आदी होता है। का-पुरुषोंके सिवा ऐसे कौन हैं जो उन लो गोंको भीषण कर देते हैं, जिनका वे खुद द्वेष करते हैं। जो लूट भी लेता है और खून भी करता है, वह अरत नहीं तो और क्या है? × × × जो लोग उच्च-हृदय होते हैं उन्हें यह कहते हुए शर्म मलून होती है कि इसने मुझे हानि पहुँचाई है।”

“आत्मतेज या तेजस्विताकी कर्मासे प्रति-हिंसाकी प्रवृत्ति होती है। महान् पुरुषकी आत्मा किसीको सतानेसे घृणा करती है। यही नहीं, वह तो उसका भी हित साधन करती है, जिसने उसको कष्ट पहुँचानेका इरादा किया हो।”

“प्रति हिंसाका इरादा भर करनेसे कष्ट होता है। उसकी प्रत्यक्ष किया करना, तो और भी खतरनाक है।”

“किसी अपराधका बदला लेनेसे बढ़कर कोई बात आसान नहीं, परन्तु उसके लिए क्षमा कर देनेसे बढ़ कर सम्माननीय और कठिन दूसरी बात नहीं है।

पुस्तकके कुछ विचारोंसे हम सहमत नहीं हैं, फिर भी वे आर्य-संस्कृतिसे प्रतिकूल नहीं हैं। आत्मा सम्बन्धी विचारोंसे तो हम बिल्कुल ही सहमत नहीं। इन विचारोंमें ईसाईमत की छाया साफ तौर से नज़र आती है। फिर भी पुस्तक बहुत ही अच्छी है। नवयुवकों और विद्यार्थियोंके लिए तो यह बड़े कामकी है। लायबरी और इनामकी पुस्तकोंमें इसे अवश्य ही स्थान मिलना चाहिए। हमारे मतसे प्रत्येक घरमें इसकी एक एक प्रति अवश्य ही रखी जानी चाहिये।

ऐसे सर्वाङ्ग सुन्दर पुस्तकमें इने गिने दोषोंका होना बहुत ही खटकता है। कहीं कहीं मात्राये गायब हो गई हैं और पाँच सात प्रूफ सम्बन्धी गलतियाँ रह गई हैं। गंगा पुस्तक मालाके संचालकोंको इस ओर अवश्य ही ध्यान देना चाहिए।

—शङ्कर रावजोशी



परिलेख खींचनेकी रीति—

सुसाधितायामवनौ विन्दुं कृत्वा नतो लिखेत् ।
ससवर्गाङ्गुलेनादौ मण्डलं चलनाश्रितम् ॥२॥
ग्राह्यग्राहकयोगार्धं सम्मितेन द्वितीयकम् ।
मण्डलं नतसमासार्यं ग्राह्यार्धेन तृतीयकम् ॥३॥
यामोक्षरा प्राच्यपरा साधनं पूर्ववद्दिशम् ।
प्राग्निन्दोर्ग्रहणं पश्चात्मेल्कोकस्य विपर्ययात् ॥४॥
यथादिशं प्राग्ग्रहणं चलनं हिमदीधितेः ।
मौलिकं तु विपर्यस्तं विपरीतमिदं रवेः ॥५॥
चलनायाग्येन्मध्यं सूत्रं यद्यत्र संस्पृशेत् ।
तत्समासे ततो देयौ विक्षेपौ आसमौलिकौ ॥६॥
विक्षेपाग्राप्तुनः सूत्रं मध्यविन्दुं प्रवेशयेत् ।
तद्ग्राह्यविन्दुं संस्पृशद्ग्रासमौलौ विनिर्दिशेत् ॥७॥
नित्यशोऽर्कस्य विक्षेपाः परिलेखे यथादिशम् ।
विपरीताः शशाङ्कस्य नक्षत्रादथ मध्यमम् ॥८॥
चलनं प्राङ्मुखं देयं नक्षत्रैषैकना यदि ।
भेदे पश्चात्मुखं देमिन्दोर्भानोर्विपर्ययात् ॥९॥
चलनागान् पुनः सूत्रं मध्यविन्दुं प्रवेशयेत् ।
मध्यमसूत्रेण विक्षेपं चलनाभिमुखं नयेत् ॥१०॥

परिलेखाधिकार नामक छठा अध्याय

(संक्षिप्त वर्णन)

[ले०—श्री महावीर प्रसाद श्रीवास्तव्य बी०एस०सी०एल०टी विशारद]

[श्लोक १—परिलेखका प्रयोजन । श्लोक २—१२—स्पर्श, मोल और मध्यकालके ग्रहणोंका परिलेख खींचनेकी रीति । श्लोक १३—कितना भाग ग्रस्त होनेपर ग्रहण देखना संभव है । श्लोक १४—१६—ग्राहकका मार्ग खींचनेकी रीति । श्लोक १७—१९—किसी इष्टकालमें ग्रहणका परिलेख खींचनेकी रीति । श्लोक २०—२१—सर्वग्रास ग्रहणके आरंभ कालका परिलेख खींचनेकी रीति । श्लोक २२—सर्वग्रास ग्रहणके अंतकालका परिलेख खींचनेकी रीति । श्लोक २३—किस प्रकारके चंद्र ग्रहणमें चन्द्रमाका रंग काला, भूरा, इत्यादि होता है । श्लोक २४—परिलेख खींचनेकी रीति किसको बतलाना चाहिए ।]

इस अध्यायका नाम किसी किसी प्रतिमें छेद्यकाधिकार भी है । दोनोंका अर्थ एक है । छेद्यकको तुलनामें परिलेख सरल है, इसलिए यहां परिलेखाधिधार ही लिखा गया है ।

प्रयोजन—

न छेद्यकमृते यस्माद्भेदा ग्रहणयोः स्फुटाः ।

ज्ञायन्ते तत्प्रवक्ष्यामि छेद्यकज्ञानमुत्तमम् ॥१॥

अनुवाद—(१) छेद्यक, परिलेख या चित्रके बिना सूर्य और चन्द्रमाके ग्रहणोंके संबंधमें इस बातका ठीक ठीक ज्ञान नहीं होता कि विषयकी किस दिशासे ग्रहणका आरंभ और किस दिशामें मोल होगा इस लिए छेद्यक बनानेकी उत्तम ज्ञान में कहता हूँ ।

विक्षेपाग्राहिलखेद् वृत्तं ग्राहकार्धेन तेन यत् ।
ग्राह्यवृत्तं समाक्रान्तं तद्ग्रस्तं तमसा भवेत् ॥११॥
छेद्यकं लिखता भूमौ फलके वा विषश्चिता ।
विपर्ययोदिशां कार्यः पूर्वापर कपालयोः ॥१२॥

अनुवाद—(२) अच्छी तरह शोधी हुई समतल भूमिपर एक विन्दु स्थिर करके और उसीको केन्द्र मानकर ४९ अंगुल-के व्यासार्धका एक वृत्त खींचो । इसे वलनाश्रित वृत्त कहते हैं ।
(३) उसी केन्द्रसे एक दूसरा वृत्त भी खींचो जिसका व्यासार्ध छाय और छायक विम्बोंके व्यासार्धोंके योगके अर्थात् मौनैक्यखंडके समान हो । इस वृत्तको समास वृत्त कहते हैं । इसी तरह उसी केन्द्रसे एक तीसरा वृत्त भी खींचो जिसका व्यासार्ध उस ग्रहके विम्बके व्यासार्धके समान हो जिसपर ग्रहण लगता है । (४) इसी विन्दुसे होती हुई उत्तर-दक्षिण-रेखा तथा पूर्व-पश्चिम-रेखा पहले (त्रिपश्चा-धिकार श्लो० ३, ४ में) बतलायी हुई रीतिके अनुसार खींचो । चन्द्रग्रहणमें स्पर्श पूर्व दिशासे और मोक्ष पश्चिम दिशासे होते हैं परन्तु सूर्यग्रहणमें इसके विपरीत होता है अर्थात् सूर्यग्रहणमें स्पर्श पच्छिमसे और मोक्ष पूर्वसे होता है । (५) चंद्रग्रहणमें चंद्रमाके स्पर्शकालिक स्फुट चलनकी ज्या जितनी हो पूर्व विन्दुसे उतने ही अंतरपर और उसी दिशामें जिस दिशाका स्फुट चलन हो केन्द्रसे वलनाश्रित वृत्तक एक रेखा खींचो । इसी प्रकार चन्द्रमाके मौलिकालिक स्फुट चलनकी ज्या जितनी हो, पच्छिम विन्दुसे उतने ही अंतरपर परन्तु स्फुट चलनकी दिशाकी विपरीत दिशामें केन्द्रसे वलना-

श्रित वृत्तक एक दूसरी रेखा खींचो । सूर्यग्रहणमें उपयुक्त रेखाओंको दिशाओंका क्रम इनके विपरीत होता है जो चन्द्रग्रहणमें बतलायी गयी हैं । इन रेखाओंको वलनाग्र रेखा कहते हैं और यह रेखाएं वलनाश्रित वृत्तको जहां काटती हैं उसे वलनाग्र विन्दु कहते हैं । (६) वलनाश्रित वृत्तपर (५) वें श्लोकके अनुसार) स्पर्श और मौलिकालिक जो वलनाग्र विन्दु बनाये जाते हैं उनसे केन्द्रक जो रेखाएं जाती हैं वे समास वृत्तको जिन विन्दुओंपर काटती हैं उनसे चन्द्रमाके स्पर्श कालिक और मौलिकालिक शर्तोंके अंतरपर केन्द्रसे समास-वृत्तक रेखाएं खींचो । यह रेखाएं समासवृत्तको जहां काटती हैं उन विन्दुओंको विक्षेपाग्र विन्दु कहते हैं । (७) इन विक्षेपाग्र विन्दुओंसे केन्द्रक जो रेखाएं जाती हैं वे ग्राह्य विम्बको जिन विन्दुओंपर काटती हैं उन्हींको क्रमा-नुसार स्पर्शविन्दु और मोक्ष विन्दु कहते हैं ।

(८) सूर्य ग्रहणके परिलेखमें विक्षेपाग्रविन्दु उसी दिशामें बनाओ जिस दिशामें चन्द्रमाका शर हो परन्तु चन्द्रग्रहणके परिलेखमें विक्षेपाग्र विन्दुकी दिशा चन्द्रमाके शरकी दिशाके विपरीत होती है । इसीके अनुसार मध्यग्रहण कालका भी विक्षेपाग्र विन्दु बनाओ ।

(९) चन्द्रग्रहणके मध्यकालके परिलेखमें यदि मध्यकाल-के स्फुट चलन और विक्षेपकी दिशाएँ एक हों तो वलनाग्र विन्दु उत्तर-दक्षिण-रेखाके पूर्वसे बनाना चाहिए । परन्तु यदि स्फुट चलन और विक्षेपकी दिशाएं भिन्न हों तो वलनाग्र विन्दु उत्तर-दक्षिण रेखाके पच्छिममें बनाना चाहिए । यदि विक्षेपकी दिशा दक्षिण हो तो उत्तर विन्दुसे पूर्व या पच्छिम

पच्छिम कपालमें क्रमानुसार पच्छिम, उत्तर, पूर्व और दक्षिण दिशाये होंगी।

विज्ञान भाष्य:—इन श्लोकोंमें ग्राह्य विम्बको स्थिर मान कर उसके जितने अंतरपर और जिस दिशामें ग्राहकका केन्द्र ग्रहणके स्पर्श, मध्य और मोक्ष कालमें होता है उसको रेखागणितकी सहायतासे जाननेकी रीति बतलायी गयी है। चंद्र ग्रहणमें चन्द्रमा ग्राह्य और भूछाया ग्राहक होती है। सूर्य ग्रहणमें सूर्य ग्राह्य और चन्द्रमा ग्राहक होता है। अब श्लोकोंके क्रमसे पर्येक रीति की व्याख्या की जाती है:—

श्लोक २—चंद्रग्रहणाधिकार श्लोक २४-२५ तथा पृष्ठ ६७-६८ में बतलाया गया है कि स्फुटवलन क्या है और इससे क्रान्ति वृत्तका ज्ञान कैसे होता है। वहां यह भी बतलाया गया है कि स्फुटवलनकी ज्या को ७० से भाग देनेपर इसकी ज्याका परिमाण अंगुलोंमें आजाता है। इस प्रकार त्रिज्याकी मान ४६ अंगुल के लगभग होता है क्योंकि त्रिज्या २४३८ कलाओंकी होती है जिसको ७० से भाग देनेपर लब्धि ४९'१ आती है जिसे पूर्णांकों में ४६ ही समझना चाहिए। इसी लिए इस श्लोक में ४६ अंगुल के व्यासार्ध का चलना अतिवृत्त खींचने की रीति बतलायी गयी है। इस वृत्तसे स्फुटवलन वतलाने वाली रेखा सहज ही खींची जा सकती है। भास्कराचार्य तथा अन्य आचार्योंने चलनाश्रित वृत्तके खींचनेका नियम नहीं बतलाया है। उन्होंने केवल इतना लिखा है कि समास वृत्तपर पूर्व, पश्चिम, उत्तर, दक्षिण चिह्न बनाकर स्फुटवलनके परिमाणका कोण दिशाके अनुसार बना लेना चाहिए।

चलनाग्रविन्दु बनाना चाहिए। परन्तु यदि विक्षेपकी दिशा उत्तर हो तो दक्षिण विन्दुसे पूर्व या पच्छिम चलनाग्र विन्दु बनाना चाहिए। सूर्यग्रहणके मध्याकालके परिलेखमें इसके विपरीत करना चाहिए अर्थात् यदि चलन और विक्षेप दोनों की दिशाएं एक हों तो चलनाग्र विन्दु उत्तर-दक्षिण रेखासे पच्छिमकी ओर और यदि दोनोंकी दिशाएं भिन्न हों तो चलनाग्र विन्दु उत्तर-दक्षिण रेखासे पूर्वकी ओर बनाना चाहिए। परन्तु यदि विक्षेपकी दिशा दक्षिण हो तो दक्षिण विन्दुसे और उत्तर हो तो उत्तर विन्दु से पूर्व या पच्छिम की ओर चलनाग्र विन्दु होना चाहिए।

(१०) मध्यग्रहणके चलनाग्र विन्दुसे केन्द्रतक एक रेखा सींचो। इसी रेखापर चलनाग्र विन्दुकी दिशामें केन्द्र से विक्षेपके अंतरपर एक विन्दु बनाओ, इसीको मध्यकालका विक्षेपाग्रविन्दु कहते हैं।

(११) विक्षेपाग्र विन्दुको केन्द्र मानकर ग्राहक या छाद्यक के व्यासार्धके समान त्रिज्यासे एक वृत्त बनाओ या यदि वृत्त छाद्य विम्बको (चन्द्र ग्रहणमें चंद्र विम्ब और सूर्य-ग्रहणमें सूर्य विम्बको जहां तक ठक लेता है इतना ही ग्रहणका परम अंशत भाग होता है।

(१२) उधोतिर्षाको चाहिए कि समतल भूमिपर अथवा फलक (काठके तख्ते) पर परिलेख बनावे। पूर्व कपालमें दिशाओंका जो क्रम रहता है उसके विपरीत पच्छिम कपालमें होना चाहिए अर्थात् पूर्व कपालमें जहां मध्य क्रमसे पूर्व, दक्षिण, पच्छिम और उत्तर दिशाएं होंगी यहां

दक्षिण और पूर्व-पच्छिम रेखाएं त्रि० प्र०-श्लोक २-४ तथा चित्र ४४ के अनुसार खींचना चाहिए। उत्तरार्ध में यह बतलाया गया है कि चन्द्रग्रहण में स्पर्श चन्द्र-विम्बके पूर्व भाग में होता है और मोक्ष-विम्बके पच्छिम भाग में होता है; परन्तु सूर्यग्रहण में स्पर्श सूर्य-विम्बके पच्छिम भाग में होता है और मोक्ष पूर्व भाग में होता है। इसका कारण स्पष्ट है। चन्द्रमा आकाश में पूर्व की ओर चलता हुआ पृथ्वी की परिक्रमा करता है इस लिए जिस समय वह पृथ्वी की छाया में प्रवेश करने लगता है उस समय उसका पूरब वाला भाग ही पहले पहल छाया में घुसता है। इसी प्रकार चंद्र विम्बका पच्छिम वाला भाग ही मोक्षके समय छाया से, झलक होता है। परन्तु सूर्य ग्रहण में चन्द्रविम्ब पच्छिमसे पूर्व की ओर बढ़ता हुआ सूर्य विम्बको ढक लेता है इस लिए स्पर्श के समय सूर्यविम्बका पच्छिम वाला भाग ढकने लगता है और मोक्षके समय सूर्य विम्बका पूर्व वाला भाग चन्द्र विम्बसे झलक होता है।

श्लोक ५—चन्द्रग्रहणके स्पर्श काल में चंद्रमाके स्फुर-वलन की जो दिशा होती है पूर्व विन्दुसे उसी दिशा में स्फुर-वलनके अंतरपर वलनाश्रित वृत्तपर चिह्न करना चाहिए। परन्तु मोक्षकाल में स्फुरवलन की जो दिशा हो उसके विरुद्ध दिशा में पच्छिम विन्दुसे यह चिह्न करना चाहिए। इन चिह्नों को वलनाश्रित-विन्दु कहते हैं। मोक्ष काल में दिशाके उलट देने का कारण पृष्ठ ६२० के चित्र १०१ से स्पष्ट हो जाता है। वहां यह दिखलाया गया है कि ग्रहके प्राची अर्थात् पूर्व विन्दुसे जिस समय क्रान्ति वृत्त उत्तर की ओर होता है उसी

श्लोक ३—इस श्लोक में समाप्त वृत्त और जिस ग्रह में ग्रहण लगता है उसके विम्बका वृत्त अर्थात् ग्राह्य-विम्बवृत्तके खींचने की बात है। पर यह श्रष्ट नहीं बतलाया गया है कि इसका परिमाण क्या होना चाहिए। यदि ७० कलाओं का एक अंगुल माना जायगा तो समास-वृत्त और ग्राह्य-विम्ब-वृत्त बहुत छोटे होंगे क्योंकि ग्राह्य-विम्ब-वृत्त का व्यासार्ध १६ कला अथवा एक अंगुलके चौथे भागसे भी कम होता है और समास-वृत्त का व्यासार्ध १ अंगुलके लगभग होता है। इस लिए इन वृत्तोंके लिए ७० कलाओं का एक अंगुल मानने में सुविधा नहीं होगी। ऐसी दशा में चंद्रग्रहणाधिकारके २६ वे श्लोक में जिस अंगुल की चर्चा है उसे काम में लाना चाहिये। परन्तु उसमें अंगुल का जो मान दिया गया है वह उलट ढालके अनुसार बदलता हुआ बतलाया गया है (देखो पृष्ठ ६८८)। परन्तु मैं समझता हूँ कि यदि अंगुलका परिमाण सदा ३ कला का माना जाय तो विशेष हानि नहीं हो सकती क्योंकि जैसा पृष्ठ ६८६ में बतलाया गया है वर्तनके कारण सूर्य या चन्द्रविम्बके आकारों में उदय या अस्त काल में ही अधिक अन्तर देख पड़ता है। अन्य समय में यह अन्तर इतना कम होता है कि उसपर विचार करने की आवश्यकता ही नहीं जान पड़ती। इसलिए यहां मैं ३ कला का एक अंगुल मानना सुगम समझता हूँ, इसमें कुछ संस्कार करने की आवश्यकता नहीं जान पड़ती।

श्लोक ४—इसके पूर्वार्ध में यह बतलाया गया है कि जिस विन्दुको मानकर वलनाश्रित वृत्त, समास-वृत्त और ग्राह्य-विम्ब-वृत्त खींचने को कहा गया है उसी विन्दुसे उत्तर-

क्या है सूर्यग्रहणमें ग्राह्य विम्ब सूर्य ही होता है और सूर्य सदैव क्रान्ति वृत्तपर रहता है इसलिए केन्द्रसे बलनाग्र विन्दु तक जानेवाली रेखा क्रान्तिवृत्तही समझी जासकती है। परन्तु चन्द्र ग्रहणमें ग्राह्यविम्ब चन्द्रमा होता है और चन्द्रमा क्रान्ति वृत्तसे अपने शरके समान अंतरपर उत्तर या दक्षिण होता है इस लिए चन्द्र विम्बके केन्द्रसे बलनाग्रविन्दुतक जानेवाली रेखा क्रान्तिवृत्त कदापि नहीं हो सकती। यह इसके समानान्तर होती है। चाहे सूर्य ग्रहण हो चाहे चन्द्रग्रहण, दोनों दशाओंमें छादकका केन्द्र बलनाग्र विन्दुसे केन्द्रतक जानेवाली रेखापर नहीं होता क्योंकि सूर्यग्रहणमें छादक चन्द्रमा होता है जो क्रान्तिवृत्तपर नहीं चलता और चन्द्रग्रहणमें छादक भूछाया होती है जो चन्द्रमाकी कक्षामें नहीं चलती इस लिए स्पर्श या मोल कालमें छादकके केन्द्रका पता लगानेके लिए उस विन्दुसे जहां बलनाग्र रेखा समास वृत्तको काटती है चन्द्र विन्दुके अंतरपर केन्द्रसे समास वृत्ततक एक रेखा खींचते हैं। यह रेखा समास वृत्तको जहां काटती है उसे विक्षेपाग्र विन्दु कहते हैं। स्पर्श या मोलके समय छादकका केन्द्र इसी विन्दुपर होता है। इसलिए यदि इस विन्दुको केन्द्र मानकर छादकके व्यासार्धसे एक वृत्त खींचा जाय तो यह ग्राह्यविम्बको जहां स्पर्श करेगा वहीं ग्रहणका स्पर्श या मोल होगा। विक्षेपाग्र विन्दुसे केन्द्रका जो रेखा खींची जाती है उससे भी स्पर्श या मोलका स्थान जाना जासकता है क्योंकि जिस विन्दुसे छादक और छाद्य विम्ब स्पर्श करते हैं उसी विन्दुपर विक्षेपाग्र विन्दुसे केन्द्रतक खींची जानेवाली रेखा भी ग्राह्य विम्बको काटती है। (देखा पृष्ठ ६६६ चित्र ३००) इस चित्रमें च को ग्राह्य विम्ब-

समय प्रतीची अर्थात् पच्छिम विन्दुसे क्रान्ति वृत्त दक्खिनकी ओर है। इस लिए जिस समय स्फुट चलनकी दिशा बसर कही जाती है उस समय वह पूर्व विन्दुसे उत्तरकी ओर होती है न कि पच्छिम, विन्दुसे। परन्तु स्फुट चलनको जो दिशा चन्द्रग्रहणाधिकारके २४-२५ श्लोकोंसे सिद्ध होती है वह पूर्व विन्दुसे ही समझी जाती है इस लिए उस निबन्धके अनुसार मोल कालिक चलनकी जो दिशा आती है वह पूर्व विन्दुके ही अनुसार आती है परन्तु चन्द्रग्रहणमें मोल पश्चिम विन्दुकी ओर होता है इस लिए इस विन्दुसे स्फुटचलनका कोण बनानेके लिए अथवा क्रान्ति वृत्तकी दिशा जाननेके लिए स्फुटचलनकी दिशा उलट दी जाती है।

ऊपर जो कुछ लिखा गया है उसके विपरीत सूर्यग्रहणमें करना चाहिए। अर्थात् स्पर्श कालमें स्फुटचलनकी जो दिशा हो उसके विपरीत दिशामें पच्छिम विन्दुसे बलनाग्र विन्दु बनाना चाहिए, परन्तु मोल कालमें पूर्व विन्दुसे स्फुटचलनकी दिशामें ही बलनाग्र विन्दु बनाना चाहिए। इसका कारण स्पष्ट है। सूर्य ग्रहणमें स्पर्श सूर्यविम्बके पच्छिमकी ओर और मोल पूर्वकी ओर होता है। परन्तु पच्छिमकी ओर स्फुटचलनकी दिशा उलट जाती है जैसा ऊपर कहा गया है। इस लिए सूर्यग्रहणमें स्पर्श कार्तिक चलनकी दिशा उलटना पड़ता है परन्तु मोलकालिक चलनकी दिशामें कोई फेर फार नहीं करना पड़ता।

श्लोक ६—बलनाग्र विन्दुसे जो रेखा बलनाश्रित वृत्त अथवा समास-वृत्त वा ग्राह्यविम्बके केन्द्रतक खींची जाती है उससे केवल यह जाना जासकता है कि क्रान्ति वृत्तकी दिशा

का केन्द्र समझ लिया जाय तो च से क्रांति वृत्त छप के समानान्तर जो रेखा खींची जायगी वह केन्द्र से चलनाग्र विन्दु तक जानेवाली रेखा कही जा सकती है। भूछाया छ से इस रेखाका जो अंतर होता है वह च के शरके समान होता है। च को केन्द्र मानकर च छ के व्यासार्ध से जो वृत्त खींचा जायगा वही समास वृत्त होगा च से जानेवाली चलनाग्र रेखा समास वृत्तको जहाँ काटेगी वहाँसे च छ का अंतर भी चन्द्रमाके शरके समान होगा। इस प्रकार सातवें श्लोकमें बतलाये गये नियमकी उपपत्ति सिद्ध हुई।

छठे श्लोकमें यह नहीं बतलाया गया है कि चलनाग्र रेखाकी किस दिशामें विक्षेपाग्र रेखा खींचनी चाहिये। यह नवें श्लोकमें बतलाया गया है। सूर्य ग्रहणमें विक्षेपाग्र रेखा उसी दिशामें खींचनी चाहिये जिस दिशामें चन्द्रमाका शर हो अर्थात् यदि चन्द्र शरको दिशा उत्तर हो तो विक्षेपाग्र रेखा भी चलनाग्र रेखासे उत्तर होनी चाहिये, यदि चन्द्र शर दक्खिन हो तो विक्षेपाग्र रेखा चलनाग्र रेखासे दक्खिन खींचनी चाहिये। इसका कारण चित्र १०० पृष्ठ ६६६ से स्पष्ट है। यदि इस चित्रमें छ को सूर्य बिम्बका केन्द्र मान लिया जाय और क्रांतिवृत्त छ प को चन्द्रमा केन्द्र का च प से उत्तरमें मान लिया जाय तो चन्द्रशर दक्खिन होता है। ऐसी दशामें चन्द्रमा सूर्यबिम्बको ऐसे विन्दुपर स्पर्श करता है जो सूर्य बिम्बके दक्षिणार्धमें है। अर्थात् जब

छ यदि छ को सूर्य बिम्बका केन्द्र तथा इसके वृत्तको सूर्य बिम्ब मान लिया जाय तो इसी चित्रसे सूर्य ग्रहणके सम्बन्धकी सारी बातें जानी जा सकती है।

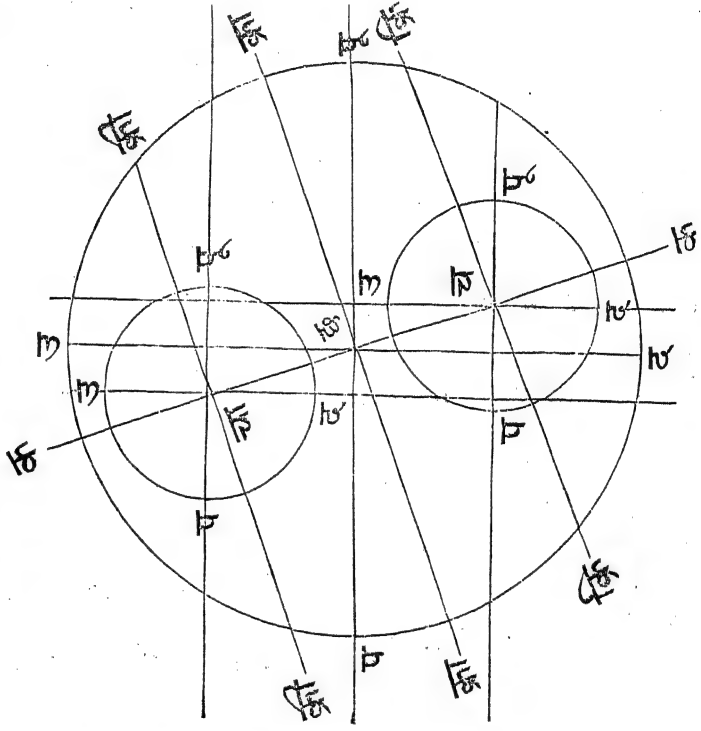
चन्द्रशर दक्खिन होता है तब चन्द्रमा सूर्यबिम्बको दक्षिण की ओर स्पर्श करता है। इसी प्रकार यह सिद्ध हो सकता है कि यदि चन्द्रमाका शर उत्तर हो तो यह सूर्य बिम्बको उत्तरकी ओर स्पर्श करेगा।

परन्तु चन्द्रग्रहणमें इसके विपरीत होता है। यह भी उसी चित्रसे स्पष्ट होता है, यदि छ को भूछायाका केन्द्र मान लिया जाय। चित्रमें चन्द्रशर दक्खिन दिखलाया गया है। ऐसी दशामें भूछाया चन्द्रबिम्बको ऐसे विन्दुपर स्पर्श करती है जो चन्द्र बिम्बके उत्तरकी ओर है। इसी प्रकार यदि चन्द्रशर उत्तर हो तो सिद्ध हो सकता है कि भूछाया चन्द्रबिम्बको दक्षिणकी ओर स्पर्श करेगी। इसलिये यह नियम हो गया कि चन्द्रग्रहणमें स्पर्श विन्दुकी दिशा चन्द्रशरकी दिशा के विपरीत होनी चाहिये अर्थात् चन्द्रग्रहणमें विक्षेपाग्र रेखा चलनाग्र रेखासे उस दिशामें खींचनी चाहिये जो चन्द्रशरकी दिशाके विपरीत हो।

मोक्षकालके विज्ञेयकी दिशा भी इसी नियमके अनुसार निश्चय करनी चाहिये। यदि चन्द्रशरकी दिशा दक्षिण हो तो चन्द्रग्रहणमें चन्द्रमाका मोक्ष चन्द्रबिम्बके उत्तरार्धमें होता है जैसा कि उपर्युक्त चित्रमें चन्द्रमाको वी स्थितिमें दिखलाया गया है। परन्तु सूर्य ग्रहणमें सूर्यका मोक्ष सूर्य बिम्बके दक्षिणार्धमें होता है। इसी प्रकार यदि चन्द्रशरकी दिशा उत्तर हो तो चन्द्रमाका मोक्ष चन्द्रबिम्बके दक्षिणार्धमें और सूर्यका मोक्ष सूर्य बिम्बके उत्तरार्धमें होता है।

मध्य ग्रहणकालमें भी विज्ञेयकी दिशा इसी नियमसे निश्चयकी जा सकती है। उसी चित्रसे यह प्रकट है कि

दक्खिन हो तो दक्खिन-विन्दुसे पूर्व या पच्छिमकी ओर चलना प्रविन्दु बनाया जाय और यदि चन्द्रशर उत्तर हो तो उत्तर विन्दुसे पूर्व या पच्छिम चलना प्रविन्दु बनाया जाय। चित्र १०२ से इसका ठीक ठीक ज्ञान सहज ही हो सकता है। चन्द्रग्रहणके सम्बन्धमें जो भूछाया है वही सूर्य ग्रहणके सम्बन्धमें सूर्य बिम्ब समझ लेनेसे यही चित्र चन्द्रग्रहण और सूर्य ग्रहण दोनोंके लिए काम दे सकता है।



चित्र नं १०२

जब चन्द्रशर दक्षिण होता है तब चन्द्रग्रहणके मध्यकालमें भूछायाका केन्द्र बिम्बसे उत्तर होता है परन्तु सूर्य ग्रहणके मध्यकालमें चन्द्रमा सूर्य बिम्बके केन्द्रसे दक्षिण होता है। इसी प्रकार जब चन्द्रशर उत्तर होता है तब चन्द्र ग्रहणके मध्यकालमें भूछायाका केन्द्र चन्द्र बिम्बसे दक्षिण होता है और सूर्यग्रहणके मध्यकालमें चन्द्रमा सूर्य बिम्बके केन्द्रसे उत्तर होता है।

श्लोक ६—चन्द्रमाके मध्यग्रहणकालमें यदि चन्द्रशर और स्फुट चलनकी दिशा एक हो तो चलना प्रविन्दु उत्तर-दक्षिण रेखासे पूर्व बनाना चाहिये परन्तु यदि इनकी दिशाओंमें भिन्नता हो अर्थात् स्फुट चलन उत्तर और चन्द्रशर दक्षिण हो अथवा स्फुट चलन दक्षिण और चन्द्रशर उत्तर हो तो चलना प्रविन्दु उत्तर दक्षिण रेखासे पच्छिम होना चाहिये। परन्तु यह स्मरण रखना चाहिये कि यदि चन्द्रशर दक्षिण हो तो उत्तर-विन्दुके पूर्व या पच्छिम की ओर चलना प्रविन्दु बनाया जाय और यदि चन्द्रशर उत्तर हो तो दक्षिण-विन्दुने पूर्व या पच्छिम की ओर चलना प्रविन्दु बनाया जाय।

परन्तु सूर्यग्रहणके मध्यकालका परिलेख खींचनेके लिए ऊपर जो कुछ चन्द्र ग्रहणके सम्बन्धमें कहा गया है उसके विपरीत होना चाहिये। अर्थात् यदि चन्द्रशर और स्फुट चलनकी दिशा एक हो तो चलना प्रविन्दु उत्तर-दक्षिण रेखासे पच्छिम की ओर और यदि इनकी दिशाओंमें भिन्नता हो तो चलना प्रविन्दु उत्तर-दक्षिण रेखासे पूर्व की ओर होना चाहिये। साथ ही साथ यह भी ध्यान रहे कि यदि चन्द्रशर

चन्द्र शर दक्षिण } चन्द्रमाका केन्द्र च सूर्य विम्बके
स्फुटवलन उत्तर } दक्षिण विन्दु द से
पूर्व की ओर

(४) सूर्य ग्रहणके समय जब चन्द्रमा धा पर और सूर्य छ पर हो—
चन्द्र शर उत्तर } चन्द्र का केन्द्र चा सूर्य विम्बके उत्तर
स्फुटवलन उत्तर } विन्दु उ से पच्छिमकी ओर

इसी प्रकार यदि प्रत्येक विम्बके केन्द्रसे जानेवाली
का का रेखा पू प रेखा के पू विन्दु से दक्षिण की ओर खींची
जाय तो स्फुटवलनकी दिशा दक्खिन की ओर होगी इस दशा-
में भी यह स्पष्ट हो जायगा कि श्लोक ६ का नियम विलकुल
ठीक उतरता है। चित्र खींचते समय इस बात का ध्यान रहना
आवश्यक है कि छ से च वा च को जानेवाली रेखा क्रान्तिवृत्त-
से समकोणपर अथवा कदम्बप्रोत वृत्तपर हो।

श्लोक १०—जब श्लोक ६ के अनुसार मध्य ग्रहण फलका
वलनाग्र विन्दु जान लिया जाय तब केवल यह जानना रह
जाता है कि इस वलनाग्र विन्दुसे ग्रह विम्बके केन्द्रतक
जानेवाली रेखाके किस विन्दुपर ग्राहकका केन्द्र है। यह
तो प्रत्यक्ष ही है कि मध्यग्रण कालमें ग्रह और ग्राहक विम्बों-
के केन्द्रोंका इन्तर चन्द्रमाके शरके समान होता है। इसलिये
ग्रहविम्बके केन्द्रसे वलनाग्र विन्दुकी दिशामें चन्द्रशरके
अन्तर पर ग्राहकका केन्द्र नाप कर स्थिर कर लेना चाहिये।

श्लोक ११—ग्राहकके इसी केन्द्रपर ग्राहक विम्बके
वगसार्धसे जो वृत्त खींचा जायगा वही ग्राहकका विम्ब
सूचित करेगा। यह वृत्त ग्रह विम्ब जितना भाग ढक लेगा
वही भाग विम्बका प्रस्त होगा। यदि ग्राहकका पूरा विम्ब ग्रा-

हू=भूछाया या सूर्यविम्ब का केन्द्र
च=चन्द्र विम्बका केन्द्र जब चन्द्रशर दक्षिण है।
चा=जन्द्रविम्बका केन्द्र जब चन्द्रशर उत्तर है।

पू=उत्त विम्बका पूर्व विन्दु जिसकी परिधिपर यह ढकल है।
प=उत्त विम्बका पच्छिम विन्दु जिसकी परिधिपर यह अक्षर है।
व=उत्त विम्बका उत्तर विन्दु जिसकी परिधि पर यह अक्षर है।
द=उत्त विम्बका दक्षिण विन्दु जिसकी परिधि पर यह अक्षर है।
क्रा=क्रान्ति वृत्त
कक=कदम्बप्रोत वृत्त

क्रिक्रि या क्रिक्री चन्द्रमाके केन्द्रसे जाता हुआ क्रान्ति
वृत्तके समानान्तर वृत्त इस चित्रमें स्फुटवलन उत्तरकी ओर
दिखलाया गया है। इस लिए प्रत्येक विम्बके केन्द्रसे जाती
हुई पू प रेखाके पू विन्दुसे क्रान्ति वृत्त कका उत्तरकी ओर है।
इस चित्रसे नीचे लिखी बातें स्वयम् सिद्ध हैं—

(१) चन्द्र ग्रहणके समय जब चन्द्रमा च पर और भूछाया छ
पर हो—

चन्द्र शर दक्षिण } भूछायाका केन्द्र छ चन्द्रमाके उत्तर विन्दु
स्फुटवलन उत्तर } उ से पच्छिमकी ओर

(२) चन्द्र ग्रहणके समय जब चन्द्रमा चा पर और भूछाया छ
पर हो—

चन्द्र शर उत्तर } भूछायाका केन्द्र छ चन्द्रमाके दक्षिण
स्फुटवलन उत्तर } विन्दु द से पूर्वकी ओर

(३) सूर्य ग्रहणके समय जब चन्द्रमा च पर और सूर्य छ पर हो—

हक वृत्तसे ढक जायगा तो सर्व प्रास ग्रहण लगेगा, नहीं तो खंडप्रास ग्रहण होगा। इसकी उपपत्ति पृष्ठ ६५७ के चित्र ८६ के संबन्धमें बतलायी जा चुकी है।

श्लोक १२—इस श्लोकमें यह बतलाया गया है कि सम-तल भूमिपर अथवा काठ या किसी अन्य वस्तुकी तलतीपर परिलेख खींचा जा सकता है। फलककी जगह कागज भी आजकल सुगमतासे प्रयोग किया जा सकता है।

इस श्लोकके उत्तरार्धमें यह बतलाया गया है कि पूर्व कपालके परिलेखमें दिशाओंका जो क्रम हो पच्छिम कपालके परिलेखमें उसके विपरीत होना चाहिये। परन्तु यह बात समझमें नहीं आती क्योंकि यदि ग्रहण-का स्पर्श पूर्व कपालमें हो और मोक्ष पच्छिम कपालमें, जैसा कि प्रायः होता है, तो एक ही ग्रहणके स्पर्शकाल या सम्मिलित कालका परिलेख उन्मीलन या मोक्षकालके परिलेखसे भिन्न होना चाहिये। परन्तु ऐसी बात न तो व्यवहारमें सुविधाजनक है और न बहुत अवश्यक ही है। इसके सिवा अगले श्लोकोंमें सम्मीलन और उन्मीलनकी दिशाएँ जाननेकी जो रीतियाँ बतलायी गयी हैं वे तभी सम्भव हैं जब एक ही परिलेखसे काम लिया जाय। अन्य आचार्योंने इस सम्बन्धमें कुछ नहीं लिखा है। केवल ब्रह्म-स्फुट सिद्धान्तके ग्रहणोत्तराध्यायके श्लोक* २६ में यह लिखा

* प्राच्यपरे विपरीते विपरीतं मध्यवलन मेकंद्वोः ।

पूर्वदन्त्यत् सर्व फलके स्वे ग्रहण परिलेखाः ॥ २६ ॥

इस्रा है कि फलकपर यदि परिलेख बनाया जाय तो इसपर जो दिशाएँ अंकितकी जायंगी वे भूमिके परिलेखकी दिशाओंके विपरीति होगी। इसका कारण यह है कि भूमिके परिलेखमें दिशाओंका क्रम वह है जो विप्रश्नाधिकारके श्लोक १-४ में बतलाया गया है। परन्तु फलकके परिलेखमें यह सुबिधा भी होती है कि उसको हम ग्राह्य विम्बकी ओर उलटकर रख सकते हैं और स्पर्श या मोक्ष विन्दुकी दिशाका ज्ञान सहजही कर सकते हैं। ऐसी दशामें फलकपर हमारे बायें हाथकी ओर पूर्व, दाहिने हाथकी ओर पच्छिम, ऊपरकी ओर उत्तर और नीचेकी ओर दक्खिन होगा। परन्तु भूमिके परिलेखमें हमारे दाहिने हाथकी ओर पूर्व, बायें हाथकी ओर पच्छिम, उत्तरकी ओर उत्तर और दक्षिणकी ओर दक्षिण होता है।

सूर्यसिद्धान्तके टीकाकारोंने तो यही लिखा है कि पूर्व या पच्छिम कपालके भेदसे दिशाओंके क्रममें भिन्नता कर देनेी चाहिये। परन्तु मुझे इसके कारणका ज्ञान अभीतक नहीं हुआ इसलिये मैं इसका अर्थ पद्धतिह विरुद्ध जैसा कि ब्रह्मस्फुटसिद्धान्तमें बतलाया गया है करता हूँ। आशा है इसपर कोई सज्जन अपना मत प्रकट करेंगे और इसका कारण बतलानेकी कृपा करेंगे।

जिसकी टीका सुधाकरजी इस प्रकार करते हैं—फलके प्राच्यपरे विपरीते कोयं । भूमौ यः प्राग्विन्दुः पश्चिम विन्दुश्च फलकेस पश्चिम विन्दुः प्राग्विन्दुः कार्यं इति । अर्केन्द्वो मध्यवलनं यथादिशमागत विपरीतं कार्यम् ।



विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात्, विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति ॥ तै० उ० ॥३।५॥

भाग २४

मीन, संवत् १९८३

संख्या ६

प्रकृति

कृतिकी तरह शक्ति भी अविनाशी है। वह नष्ट नहीं होती। उसका भी रूपान्तर ही हुआ करता है। वैज्ञानिकोंका सिद्धान्त है कि:—

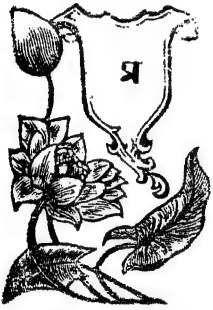
“नासतो विद्यते भावो नाभावो विद्यते सतः”

अर्थात् अभावसे भाव-

की उत्पत्ति नहीं होती और न भावका अभाव ही सम्भव है। जब हम कोई कल चलाते हैं तो जो शक्ति हम उसमें लगाते हैं, उसका एक फल तो यह होता है कि कल चलती है, परन्तु साथ ही साथ एक और भी परिवर्तन हो जाता है—वह है कलके पुर्जोंका गर्म

होना। वास्तवमें प्रत्येक गतिसे ताप उत्पन्न होता है। यहाँ तक कि यदि एक गिलासमेंसे दूसरे गिलासमें पानी डाला जाये तो उससे भी पानीके तापक्रममें वृद्धि हो जाती है। जब किसी चीजके रगड़ते या कूटते हैं तो उससे भी तापक्रममें वृद्धि होती है। इसी लिये सर्दीमें जब अधिक ठण्ड मालूम होती है तब हम अपने हाथोंके रगड़ कर गर्म कर लेते हैं। रगड़ने में जो शक्ति व्यय होती है वह नष्ट नहीं होती अपितु तापमें परिवर्तित हो जाती है। मक्खीके पङ्ख फड़फड़ानेसे भी कुछ न कुछ ताप अवश्य उत्पन्न होता है और सूक्ष्म यन्त्रोंके द्वारा उसे मापा भी जा सकता है। इस प्रकार हमने देखा कि ताप शक्तिका रूपान्तर ही है।

अब हम एक लोहेका गोला लेते हैं और उसे एक अन्धेरे कमरेमें प्रकाश-रहित बुन्सनकी नीली



ज्वालामें धीरे धीरे गर्म करते हैं। जब तक कि गोला गर्म होकर लाल नहीं हो जाता तब तक वह दृष्टिगोचर तो नहीं होता; हाँ यदि उसके पास हाथ ले जायें तो गर्मीका अनुभव अवश्य होता है। अब यदि उसे और गर्म करते जायें तो कुछ समयके बाद वह लाल लाल चमकने लगेगा और उससे प्रकाशकी लाल किरणें निकलती हुई प्रतीत होंगी। उसे कुछ देर तक गर्म किया जाये तो वह श्वेत रङ्गका दीखने लगता है। हमने गोलेको गर्म किया है। प्रारम्भमें गोला केवल हमारी त्वगिन्द्रियपर ही अपना प्रभाव डालता था, परन्तु जब वह गर्म होकर लाल हो गया तब हमारी एक और इन्द्रियपर भी उसका प्रभाव पड़ने लगा। अब हमारी चक्षुरिन्द्रियपर भी प्रभाव पड़ रहा है। पहिले गोला हमें दीखता न था। परन्तु अब उससे निकली किरणोंके कारण हम अपनी आँखों द्वारा उसे देख सकते हैं।

आज कल बिजलीके लैम्पोंका अच्छा प्रचार हो गया है। शायद ही कोई ऐसा बड़ा शहर होगा जहाँ बिजलीके लैम्प न लगे हों। हम एक बिजलीका लैम्प लेते हैं और स्विचको हलका दबाकर थोड़ीसी बिजली तारोंमें से गुजरने देते हैं। लैम्पमें लगा बड़ा बारीक तार हमें आँधरेमें नहीं दीखता था परन्तु अचानक विद्युत्के गुजरनेसे अब वह हमें लाल लाल चमकता हुआ दीखता है। स्विचको पूरा दबा दीजिए। तार गर्म होकर श्वेत रङ्गका हो गया। हमारा कमरा प्रकाशित हो गया। आप पूछेंगे कि हमने गुजारी तो थी विद्युत्, पर यह क्या? पहिले तो तार गर्म हुआ, फिर चमकने लगा और कमरा प्रकाशित हो गया। जिन्होंने विद्युत्के सम्बन्धमें अध्ययन किया है वे जानते हैं कि यदि विद्युत्प्रवाहके मार्गमें अधिक बाधा उपस्थित हो जावे तो विद्युत् तापके रूपमें बदल जाती है। हम पहिले परीक्षणमें देख चुके हैं कि यदि किसी वस्तुको बहुत ऊँचे ताप परिमाणतक गर्म किया जाये तो वह न केवल हमारी स्पर्शान्द्रियपर ही अपना प्रभाव डालती है बल्कि आँखोंपर भी अपना प्रभाव

डालने लगती है अर्थात् तापक्रमकी अधिकता होने पर ताप, प्रकाशमें परिवर्तित हो जाता है।

इन परीक्षणोंसे हमने देखा कि विद्युत्, प्रकाश और ताप आपसमें बहुत ही समीपके सम्बन्धसे बँधे हुए हैं। केवल इतना ही नहीं बल्कि वास्तवमें वे एक ही शक्तिके रूपान्तर हैं।

हमारा प्रकाशका सबसे बड़ा स्रोत है सूर्य। हम अपने गत लेखमें सूर्यके प्रकाशके सम्बन्धमें कुछ अपने विचार प्रकट कर चुके हैं। यहाँपर हम उसके विषयमें दो एक और नई बातें पाठकोंके सम्मुख रखनेका यत्न करेंगे। गर्मियोंमें जरा थोड़ी देरके लिये दोपहरको बाहर निकलिये। आपको धूप असह्य होती है। क्यों? इसी लिये कि गर्मीके मारे धूपका सहना मुश्किल हो जाता है। तो क्या सूर्यका प्रकाश गर्म होता है? प्रत्यक्ष देखनेसे तो यहाँ मालूम होता है कि सूर्यका प्रकाश गर्म होता है। अपने लोहेके गोले और बिजलीके लैम्पके प्रकाशके साथ भी हमने तापका घनिष्ठ सम्बन्ध देखा था परन्तु उनसे उत्पन्न तापसे हम व्याकुल नहीं हो जाते क्योंकि उनमें ताप इतना थोड़ा है कि वह हमारी त्वचाको असह्य नहीं होता। सर्दियोंमें जब हमें ठण्ड अधिक मालूम होती है तो हम धूपमें निकल कर बैठ जाते हैं। थोड़ी देरमें सूर्यकी गर्मीसे शरीर गर्म हो जाता है। सर्दियोंमें इसलिए हमें धूप अच्छी मालूम होती है। गर्मियोंमें जब धूप अधिक लगने लगती है तब हम छाता ओढ़ लेते हैं अथवा किसी वृत्तकी छायामें खड़े हो जाते हैं। उस समय फिर हमें धूपकी तेजीके कारण कुछ अनुभव नहीं होता। क्यों? इसलिये कि अब धूप हमतक नहीं पहुँचती। इन सब बातोंको देखकर हमारा यह खयाल होने लगता है कि प्रकाश गर्म होता है। यदि हम किसी वैज्ञानिकके सामने कहें कि “प्रकाश गर्म होता है” तो वह हमारी बातपर खिलखिलाकर हँस पड़ेगा। वास्तवमें प्रकाश कोई प्राकृतिक पदार्थ नहीं है कि उसमें प्राकृतिक वस्तुओंकी तरह हम यह कहने लगे कि वह ठण्डा है या गर्म। यदि हम चन्द्रमाकी चांदनीमें बैठें तो हमें शीतलताका अनुभव होता

है। हम कहते हैं कि चन्द्रमाका प्रकाश शीतल है। जुगनूके प्रकाशमें हमें न शीतलताका अनुभव होता है और न उष्णता का ही। हम अभी कह चुके हैं कि इस प्रकारकी भाषाका प्रयोग करना अशुद्ध है।

प्रकाश कोई द्रव्य नहीं है क्योंकि उसमें गुरुता नहीं है और न वह स्थान ही घेरता है। प्रकाश और अन्धकारका दोनों ही अवस्थाओंमें गुरुतामें कोई भेद नहीं आता। प्रकाश शक्तिका ही एक रूपान्तर मात्र है।

आप कहेंगे कि यह कैसे ? हमें अनुभवके द्वारा तो प्रकाशमें शीतलता व उष्णताका ज्ञान होता है तो हम यह कैसे मान लें कि वह सर्द व गर्म नहीं होता। आइये इसके लिए हम फिर उसी वैज्ञानिक दिव्य दृष्टि-की शरण लें जिसके द्वारा वैज्ञानिक अनेक प्राकृतिक रहस्योंका उद्घाटन करनेमें समर्थ हुए हैं।

हम पहिले लिख चुके हैं कि सूर्यका श्वेत प्रकाश वातामें भिन्न २ प्रसिद्ध रङ्गोंके मिलनेसे बना हुआ है। पशुके द्वारा उनका सुन्दर सप्तक स्पष्ट दीख पड़ा है। परन्तु वास्तवमें सूर्यकी किरणें केवल ऐसी ही नहीं होतीं जो कि त्रिवार्ष पशुके द्वारा फटकर भिन्न २ सात रंगोंका एक सप्तक बनाये। त्रिपश्व पशुके सौर-प्रकाशको फाड़कर अच्छी प्रकार देखनेसे पता लगता है कि सूर्यके प्रकाशमें मुख्यतः तीन तरहकी किरणोंका मेल हुआ है। इस सप्तकके दोनों ओर भिन्न २ प्रकारकी किरणें होती हैं। सप्तकके कासनी रंगके पार्श्वमें जो सूक्ष्म किरणें होती हैं उनको उपकासनी (ultra-violet) किरण

कहते हैं और लाल रङ्गके पार्श्वमें जो किरणें होती हैं उन्हें रक्तातीत (infra-red) अथवा तापात्मक कहते हैं। अर्थात् पहले रासायनिक किरण हैं तब वर्णप्रद और पीछे तापात्मक। इसे इसी प्रकार स्पष्ट दिखा सकते हैं।

इनमें सबसे पहिली प्रकारकी किरणें (ultra-violet) उपकासनी हैं। पशुकेसे ये बिना किसी परिवर्तनके गुजर जाती हैं। ये प्रकाश उत्पन्न नहीं करती और न कोई रङ्ग ही देती हैं। फोटोग्राफीकी प्लेट-पर रजत हरिद् का लेप होता है। सूर्यके प्रकाशमें उसे खुला रखनेसे उसका रङ्ग विकृत हो जाता है। वास्तवमें रजतहरिद्के श्वेतसे भूरे व कालीनुमा रङ्गमें बदलनेमें कारण ये ही किरणें हैं। यदि किसी उचित साधन द्वारा इन किरणोंको दूर कर लिया जाये तो फिर सूर्यके प्रकाशमें फोटोग्राफीकी प्लेटको प्रभावित करनेकी शक्ति नहीं रहती है।

अब हम उसके दूसरे भागपर आते हैं। हमें पता है कि जब प्रकाशकी किरणें किसी विरल माध्यमसे होती हुई सन्न माध्यममें गुजरती हैं तब वे अपने भागसे कुछ विचलित हो जाती हैं और ठीक उसी दिशामें न जा कर किसी और ही दिशामें जाती हैं। इसको विचलन (Refraction) कहते हैं। हमने पशुके द्वारा जो परीक्षण किये थे उनसे हमें पता लगा कि:—

(१) सूर्यकी श्वेत किरणें कोई सरल किरणें नहीं हैं अपितु ये सात भिन्न भिन्न रङ्गोंकी किरणोंके मेलसे बनी हुई हैं।

सौर प्रकाश

उपकासनी Actinic रासायनिक	वर्ण-प्रद						रक्तातीत या तापात्मक Infra-red
	नीला	हरा	पीला	नारंगी	लाल		

(२) सूर्य की किरणों को त्रिपाश्वर्ष पशु (Prism) में से गुज़ार कर भिन्न २ रङ्गों में विभक्त किया जा सकता है।

(३) भिन्न २ प्रकार की किरणों का विचलन भी भिन्न २ होता है। लाल का विचलन सबसे कम और कासनी का सबसे अधिक।

यह पता लग जाने पर कि सूर्य की किरणें भिन्न भिन्न रङ्गों की बनी हुई हैं हमारे लिए रङ्गों की व्याख्या करना बहुत कुछ आसान हो गया। जब किसी पदार्थ पर सूर्य की किरणें पड़ती हैं तब उनमें से कुछ तो उसके पार हो जाती हैं, कुछ उसी में सोख ली जाती हैं और शेष उस पर से प्रतिक्षिप्त होकर हमारी आँखों पर पड़ती हैं उन किरणों के हमारी आँखों के परे पर पड़ने से हमें वस्तु का ज्ञान होता है। जो वस्तु जिस रङ्ग की दीखती है वह उस प्रकार की किरणों को छोड़कर शेष किरणों को अपने अन्दर सोख (Absorb) लेती है। सूर्य के प्रकाश के सामने लाल रङ्ग की शीशा रखिये तो सब वस्तुएं लाल दीखती हैं। इसका कारण यह है कि उस शीशे ने अधिक विचलित होने वाली अर्थात् कासनी आदि रङ्गों को अपने में सोख लिया है। अब शीशा हरे रङ्ग का लीजिये। उसने कम विचलित होने वाली किरणों को अपने अन्दर सोख लिया है। उसमें से केवल हरे रङ्ग की ही किरणें बाहर रही हैं। अब यदि दोनों शीशों को मिला दें तो उनके पार कुछ भी न दीखेगा। इसका कारण यह है कि दोनों शीशों ने मिलकर सारे का सारा प्रकाश अपने अन्दर सोख लिया। अब हमारी आँखों के सामने नीरङ्ग अर्थात् काला रंग ही रह गया क्योंकि हमारी आँखों तक कोई भी किरण नहीं पहुँच पाई।

एक कपड़ा, कागज़ या अन्य कोई वस्तु हमें लाल दीखती है। उसका कारण यह है कि उस वस्तु ने लाल के सिवाय सब किरणों को अपने अन्दर ही सोख लिया। केवल लाल किरणें ही हमारी आँख तक उस वस्तु पर से प्रतिक्षिप्त होकर पहुँचती हैं अतः वह हमें लाल ही दीखती है। यही बात अन्य रङ्गों वाली

वस्तुओं पर भी बटती है कई पदार्थ ऐसे हैं जो किरणों के किसी भाग को नहीं सोखते। उनसे प्रकाश की किरणें टकराकर मिली मिली मिली हमारी आँखों तक पहुँच जाती हैं। ऐसी वस्तुएं हमें श्वेत दीख पड़ती हैं। कुछ वस्तुएं ऐसी होती हैं जिन पर से प्रकाश बिल्कुल भी प्रतिक्षिप्त नहीं होता। वे वस्तुएं, उन पर जितना प्रकाश पड़ता है, सबका सब सोख लेती हैं। अतः ये काली दीख पड़ती हैं। रंगों के अभाव का नाम ही कालापन है। कालापन स्वयं अलग कोई स्वतन्त्र रंग नहीं होता। जो वस्तुएं प्रकाश की सभी किरणों को सोख लेती हैं वे काली दीख पड़ती हैं। कुछ वस्तुएं ऐसी होती हैं जिनमें से प्रकाश की किरणें ज्यूँ की त्यूँ केवल ज़रा सा विचलित होती हुई निकल जाती हैं। ये वस्तुएं पारदर्शक प्रतीत होती हैं। इस प्रकार हमें पता लगा कि एक गुलाब का फूल हमें लाल दीखता है क्योंकि वह लाल के सिवाय सप्तक की अन्य किरणों को सोख लेता है और उसकी पत्तियाँ हरी दीखती हैं क्योंकि उसकी पत्तियों के (chlorophyll) हरे भाग में यह शक्ति है कि वह हरे रंग की किरणों को छोड़कर अन्य सबको सोख लेता है इसलिये उस पर से केवल हरी किरणें प्रतिक्षिप्त होती हैं।

एक चमेली का फूल श्वेत दीखता है क्योंकि वह प्रकाश की सब रंगों की किरणों को समान रूप से प्रतिक्षिप्त करता है। यदि हम उसे एक लाल शीशे से देखें तो वह लाल दीखेगा और नीले से देखें तो नीला।

पीले प्रफुरक की एक डली को जैतून के तेल में डालकर एक शीशी में रख लीजिये। अब यदि शीशी का ढाट अन्धेरे में खोला जाये तो शीशी चमकने लगती है। अरक्षित दिया सलाई को रात्रि में हाथ पर रगड़ने से भी ऐसी चमक कुछ देर तक हाथ पर दीखती रहती है। श्मशानों के पास रात्रि में प्रफुरक के कारण ऐसी चमक प्रायः दीखा जाती है। जिसे साधारण लोग भूत समझकर डड़ा भय मानते हैं। श्मशान के पास की लकड़ियों पर भी ऐसी चमक आ जाया करती है। ऐसी लकड़ियाँ प्रायः नदियों के बढ़ने के

समय उसमें बहकर आया करती हैं और रातको नदी-के किनारे पड़ी दृष्टिगोचर होती हैं। इस चमक-का कारण रासायनिक-क्रिया है। प्रस्फुरक वायुकी ओषधनते रासायनिक रूपसे मिली रहती है। प्रस्फुरकमें इस चमकको पहिले पड़ल देखनेके कारण इसका नाम स्फुर-प्रकाश (Phosphorescence) रक्खा गया है। वर्षाकी रातोंमें जुगनुओंके कारण पेड़ बड़े सुन्दर मालूम होते हैं। उनमें जगह २ छोटे २ तारे-से चमकते हुए दीखते हैं। वैज्ञानिकोंने पता लगाया है कि जुगनुकी चमक भी एक प्रकारकी रासायनिक क्रिया है। प्रो० हार्वे (Prof Harvey) ने परीक्षा करके दिखाया है कि Luceferine और Luceferase को मिलानेसे यह प्रकाश उत्पन्न होता है। यह अभी-तक निश्चित नहीं हुआ कि इस रासायनिक क्रियामें ताप पैदा होता है या नहीं। बड़े सूक्ष्म यन्त्रोंका उपयोग करनेपर भी ठीक परिणाम प्राप्त नहीं हुआ। ऐसा समझा जाता है कि इस चमकसे भी कुछ न कुछ तार अवश्य पैदा होता है वह सम्भवतः ००००६ अंश शतांशके लगभग हैं। खैर कुछ भी हो यहाँ तो हमें केवल चमकसे मतलब है। हम ऊपर दिखा चुके हैं कि पदार्थोंमें किरणोंके सोखनेकी शक्ति होती है। परन्तु सामान्यतया ऐसे पदार्थ हमारे देखने-में नहीं आते जो कि प्रकाशको सोख कर फिर छोड़ने भी हों। ऐसे कुछ पदार्थ पाये जाते हैं जिनमें प्रत्येक-की तरह अन्धेरेमें चमकनेकी शक्ति होती है। रेडियम भी रातको चमकता है। परन्तु उसके प्रकाशका कारण इन पदार्थोंके प्रकाशके कारणसे सर्वथा भिन्न है। रेडियमका प्रकाश उसके (emanations) विकिरणके कारण। यहाँ हम थोड़ा सा उन पदार्थोंके विषयमें भी आपको बतलाये गे जो दिनमें प्रकाश सोख कर रात्रि-को छोड़ते हैं।

इस प्रकार चमकने वाले (Phosphorescent) पदार्थोंमें जस्तका गन्धाइट एक महत्वपूर्ण समास है। यदि इसे सूर्य या विद्युत्के प्रबल प्रकाशमें खुला रखा जाय तो यह प्रकाशकी कासनी और उप-कासनी किरणोंको अपने अन्दर सोख लेता है। ये सोखी हुई

किरणें फिर उससे देरतक निकलती रहती हैं। अन्धेरे-में वह थोले हरे रङ्गमें चमकता है।

जस्तका गन्धाइट (Tin sulphite) प्राकृतिक अवस्थामें स्फटिकोंके रूपमें प्राप्त होता है। कृत्रिम रूपसे इसके तैय्यार करनेके लिये जस्त गन्धाइट खादिक फ्लुविड (Calcium Fluoride) और भारियम गन्धाइट (Barium sulphite) की बराबर राशि मिलान चाहिये। कभी २ चमकको स्थिर करनेके लिए रेडियम-के लवण भी मिला दिये जाया करते हैं। ३० से १० प्र० श० तक श्वेत celluloid या कैनेडियन गोद मिलाकर इसकी लेई सी बनाकर इसका लेप भी कर सकते हैं।

फ्रांसमें नर्तकियोंके शरीरपर इस प्रकारके मन-कों से सजे हुए कपड़े पहिनाये जाते हैं जिनपर कि यह मसाला लगा हो। नाचके समय एक दम रोशनी गुल कर दी जाती है तब नाचने वाली तो नहीं दीखती परन्तु उनका साज ही इधर उधर भटकता हुआ दीखता है। सूर्यकी उपकासनी किरणोंका चेहरपर हानिकर प्रभाव होता है। उनसे चेहरेका रङ्ग खराब हो जाता है। उस हानिकारक प्रभावसे बचानेके लिये कभी २ गर्म देशोंमें इसका लेप मुँह तथा अन्य खुले भागोंपर लगाया जाता है। प्रो० हेनरीका यह भी कथन है कि इसकी इस शक्तिके कारण इसके लेपसे बिजलीके लैम्बोंके प्रकाशकी तीक्ष्णता बिना उनकी शक्तिको कम किये उत्पन्न की जा सकती है।

अब हम तीसरी प्रकारकी किरणोंको लेते हैं। हम जानते हैं कि साधारणतया तापके फैलनेके दो मुख्य साधन हैं। (१) दोसों में तापके फैलनेका साधन है वाहन (Conduction) और (२) द्रवोंमें फैलनेका साधन है चलन (Convection)। सूर्यका प्रकाश हमतक प्रति दिन आता है। क्या वह भी वहन और चलनके द्वारा ही आता है? नहीं, कभी नहीं। क्योंकि पृथ्वीपर ४० मीलसे ऊपर जाकर वायु भी नहीं है। इसलिये वहन या चलनकी तो कल्पना भी दूर है। जब हम भट्टीके पास बैठे होते हैं तब हमें गर्मी मालूम होती है। यदि हम बीचमें हाथ कर

ले'या कोई अन्य व्यवधान रख दे' तो फिर गर्मी का नाम भी नहीं मालूम होता। यदि गर्मी चलनके कारण आ रही होती तो वायुके द्वारा अब भी आ पहुँचती। परन्तु आती नहीं है। इसलिये ज्ञात हुआ कि कोई तीसरा ही साधन है जिसके द्वारा गर्मी हम तक पहुँचती है। इस साधनके द्वारा गर्मी सूर्यसे हमारे पास तक पहुँचती है। यह साधन है विकिरण Radiation। ये तीसरी प्रकारकी किरणें यही विकिरणके द्वारा आई तापकी किरणें होती हैं।

यदि ठीक २ प्रिचर कर देखा जाये तो क्या हम यह कह सकते हैं कि साधारण ताप (sensible heat) और विकृत ताप (Radiant Heat) एक ही है। स्वाभाविक रूपसे हमारे दिलमें यह प्रश्न होता है कि क्या ये दोनों एक ही तापके रूप हैं? क्या व दोनों ही हमारे हाथको उनके सम्पर्कमें आनेपर समान रूपसे गर्म नहीं करेंगे? यह ता सच है कि मनुष्यको तापका अनुभव तो दोनोंसे होता है। परन्तु दोनोंमें बड़ा भेद है। हम अभी बता चुके हैं कि विकृत-ताप हमेशा सरल रेखाओंमें ही गति करता है। यही कारण है कि छाता लगानेसे गर्मी रुक जाती है और मुँहके सामने हाथकर लेनेसे फिर भट्ठीके पास बैठे हुए गर्मी नहीं लगती। चलनके लिये सरल रेखामें गति होना आवश्यक नहीं। उसकी गतिकी दिशा विकिरणकी तरह चारों ओर नहीं होती बल्कि ऊपरकी ही ओर होती है। वहनके लिये भी सरल रेखाका होना आवश्यक नहीं। जिस प्रकार वहनके द्वारा सीधी लोहेकी छड़ गर्म होती है उसी प्रकार टेढ़ी मेढ़ी भी गर्म हो जाती है।

विकृत ताप बहुतसे अंशोंमें प्रकाशसे बिलकुल मिलता है। प्रकाशकी गति लगभग १८६४०० मील प्रति सेकण्ड है। सूर्य-ग्रहणके समय प्रकाश और तापकी किरणें एकदम ही रुक जाती हैं। यदि इनकी गतिमें भेद होता तो ये एक साथ न रुक कर आगे पीछे रुकतीं। अतः मालूम हुआ कि दोनों एक ही विशाल चाँदसे चल रही हैं। हम जानते हैं कि का शकी किरण अपने मार्गमें आती हुई नहीं दीखती।

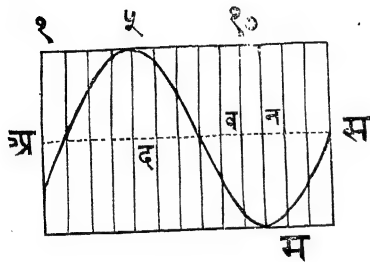
हमें उसका प्रत्यक्ष तभी होता है जब वह किसी वस्तु-पर पड़ती है अर्थात् उसका अपने गुजरनेके मार्ग के-माध्यमपर कोई प्रभाव नहीं होता। इसी प्रकार विवि-रण द्वारा आये तापका भी माध्यमपर प्रभाव नहीं होता। सूर्यसे आती हुई किरणें वायुको गर्म नहीं करतीं। इसके उल्टे गर्म लाल गोलके सारस से पान-के वायुके कण गर्म हो जाते हैं इसलिये विकृत ताप और गोलके उस तापमें, जिससे वायुके कण गर्म हो गये, बड़ा भेद है। यदि विकृत ताप साधारण तापके सदृश होता तो यह बिना माध्यमपर प्रभाव डाले उसमेंसे नहीं गुजर सकता था।

विकृत-तापको प्रकाशकी तरह ताँल (Lens) मेंसे गुजार कर केन्द्रित (focus) कर सकते हैं। प्रकाशकी घनता-सम्बन्धी दूरीके व्यस्त अनुपातका नियम इस तापपर भली प्रकार घटता है। इसीलिये विकृत तापको तापकी किरण कहना अधिक उपयुक्त होगा।

हमने देखा कि सूर्यकी किरणोंका तीसरा भाग विकिरणके द्वारा आई तापकी किरणोंका है। विकिरणके द्वारा जो ताप आता है उसके आनेका साधन आकाशतत्व अर्थात् ईथर है। यह तत्व सर्वत्र व्याप्त है। सूर्य ईथर में भिन्न भिन्न प्रकारकी तरङ्गें उत्पन्न करता है। उन्हीं तरङ्गोंमें भेद होनेसे ताप, भिन्न २ प्रकारके तरङ्गोंकी किरणें और रासायनिक किरण पैदा होती हैं। तरङ्गोंके सिद्धान्तको समझने के लिये एक उदाहरण पर्याप्त होगा।

एक तालाबमें एक पत्थर फेंकिये। उसमें तरङ्गें उठेंगी। तरंगोंके उठनेके समय जल ऊपर और नीचे होता हुआ दीख पड़ेगा। यदि जलपर कोई रब की गेंद तैर रही हो तो हम देखेंगे कि गेंद थोड़ासा हिल कर वहीं रह जाती है, आगे २ चलती नहीं जाती। इससे हमें पता लगा कि तरङ्गोंमें ठीक वही क्रिया होती है जो कि करोके नामक खेलमें। अर्थात् जहां हमने पत्थर फेंका वहांके जलके कण क्षुब्ध हुए। उन्होंने अपने चारों ओरके जलको क्षुब्ध किया और वहीं रह गये और उन कणोंने अपने पासके

कणोंको। इस प्रकार अपना स्थान परिवर्तित किये बिना तरङ्गों सारे जलाशयमें फैल गईं। चित्रमें १ तरंगको इस प्रकार दिखा सकते हैं:—



अस मीलकी पृष्ठ है। उसमें अ बिन्दुपर पत्थर फेंका। अ बिन्दुसे लहर प्रारम्भ हुई। पहिले ५ तक ऊपर उठी, उठनेकी ऊँचाई है द ५। ५ से अब नीचेकी ओर झुकनी शुरू हुई। ब. बिन्दुपर होती म तक गहिरा गई। म. न गहराई कहाती है। तरंगकी ऊँचाई और गहराई समान होता है। इसीको तरङ्गान्तर कहते हैं। तरङ्गके एक बार उठने और नीचे जानेमें जितनी लम्बाई होती है वह तरंगकी लम्बाई कहाती है। यहाँपर अ स तरङ्गकी लम्बाई है अ ब तरंगकी लम्बाई नहीं है। बल्कि वह लम्बाईका ठीक आधा भाग है अर्थात् अ ब ब स बराबर है।

जब किसी वस्तुको गर्म किया जाता है तो उसमें शक्ति (Energy) इकट्ठी होने लगती है। यह शक्ति अपने पासके ईश्वरमें हलचल पैदा करती है। सबसे पहिले सबसे लम्बी तरङ्गे उत्पन्न होती हैं जिनके कारण तापका अनुभव होता है। ज्यों २ और अधिक अधिक गर्म करते जाते हैं त्यों त्यों तरङ्गोंकी लम्बाई कम होती जाती है। तब हमें तापके बाद सबसे पूर्व वे किरणें मिलती हैं जिनके कारण गोला लाल दीखने लगता है अर्थात् जो लाल प्रकाश करती हैं। धीरे २ तापके बढ़नेके साथ २ तरंगोंकी लम्बाई छोटी होती जाती है और अन्तमें सब रंगोंके प्रकाशकी किरणें निकलने लगती हैं जिनके मिल जानेसे श्वेत प्रकाशका अनुभव होने लगता है। उस समय हमें पदार्थ श्वेत चमकता हुआ दीख पड़ता है। रासा-

यनिक प्रभाव डालने वाली किरणोंकी लम्बाई कासनी रंगकी किरणोंकी तरङ्गकी लम्बाईसे भी छोटी होती है ।

तरङ्गोंको लम्बाई बहुत ही कम होती है। लाल किरणकी तरङ्गें १ इञ्च स्थानमें ३३००० होती हैं और कासनी रंगकी किरणके १ इञ्चमें ६४००० तरङ्गे होती हैं इन सब किरणोंकी गति समान होती है। अर्थात् १८६४०० मील प्रति सेकण्ड। इनमें भेद तरङ्गकी लम्बाईके ही कारण होता है। इनके तरङ्गान्तर भी भिन्न भिन्न होते हैं। कासनी रंगका तरङ्गान्तर

*०००:१६ इच्च अर्थात् $\frac{१६}{१००००००}$ इच्च है और

लाल रंग देने वाली तरङ्गक तरङ्गान्तर ००००२४
इच्च अर्थात् $\frac{२४}{१००००००}$ इच्च होता है। जिन किर-

ग्लोका तरङ्गान्तर कासनी रंगके तरङ्गान्तरसे कम होता है वे उपकासनी अर्थात् रासायनिक (Active) किरणें होती हैं। जिनका तरङ्गान्तर लाल किरणोंसे अधिक होता है वे किरणें ताप उत्पन्न करने वाली किरणें होती हैं। इस प्रकार हमने देखा कि तरङ्ग भेद-के कारण सूर्य के प्रकाशके इतने भाग हो जाते हैं।

जिन पदार्थोंमेंसे प्रकार पार निकल जाता है उन्हें पार-दर्शक कहते हैं। इसी प्रकार जिनसे विकृत ताप पार निकल जाता है उन्हें Diathermanous अर्थात् पार-तापक कहते हैं। वायुमण्डल अच्छा पार-तापक है परन्तु जल वाष्प नहीं। यह आवश्यक नहीं कि जो पदार्थ पार-दर्शक हैं वे पार-तापक भी हों। जल-वाष्प पारदर्शक है पर पार-तापक नहीं। इसी प्रकार फिट्करी और जल भी पार-दर्शक हैं पर पार-तापक नहीं। इनमेंसे ताप पार नहीं जा सकता। अतः वहीं रुक कर उन्हें गर्म कर देता है।

जल-वाष्प पार-तापक नहीं है। इसी लिये उन दिनोंमें जब जल-वाष्प वायुमण्डलमें कम होते हैं, जल-वाष्पसे पूर्ण वायु-मण्डलके दिनोंकी अपेक्षा अधिक ठण्डी होती है क्योंकि रातको पृथ्वीकी गर्मी को रोकने वाला जलवाष्प पर्याप्त मात्रामें उपस्थित

नहीं होता। यदि वायु-मण्डलमें जल-वाष्प बिल्कुल न रहे तो वैज्ञानिक मण्डलके कथनानुसार इतनी सर्दी पड़े कि सबके सब जम जायें।

यदि कर्बन द्विगन्धिद (carbon disulfide) में नैल घोला जाये तो लाल काला घोल प्राप्त होगा। यह प्रकाशके लिये अपारदर्शक है पर इसमेंसे तापकी किरणें साफ गुजर जाती हैं। यदि बिसी तालमें यह घोल भर दिया जाय तो यह तापको केन्द्रित करनेके लिये उसी तरह काम आ सकता है जिस प्रकार कि प्रकाशको केन्द्रित करनेके लिये साधारण ताल।

आइये जरा साधारण शीशेको भी देखें। शीशा प्रकाशके लिये पारदर्शक है। पर इसमेंसे होकर भट्टी या लाल चमकते गर्म गोलिका ताप बाहर नहीं जा सकता। परन्तु यदि तापका स्रोत बहुत ऊँचे ताप परिमाणतक गर्म हो तो तापकी किरणें शीशे-के पार निकल कर उसके पीछे रखी वास्तुओंको गर्म कर देती हैं इसी लिए सूर्यके प्रकाशकी गर्मी कमरे-के अन्दर पहुँच जाती है परन्तु अन्दर जलती हुई अंगीठीकी गर्मी कमरेके बाहर नहीं निकलने पाती। यदि हम शीशे और उनके पासकी ही लकड़ीको छू कर देखें तो हमें पता लगेगा कि सूर्यकी गरमी पड़नेसे हमें काँचका स्पर्श कुछ अपेक्षाकृत ठण्डा प्रतीत होता है। विकिरणके द्वारा आई गरमी शीशोंमें-से गुजर गई परन्तु पास ही लगी लकड़ीमेंसे गुजर न सकी अतः उसको गरमीने गर्म कर दिया। इस प्रकार हमें पता लगा कि तापके स्रोतके भिन्न भिन्न होनेसे तापके प्रसरणके कई भेद हो जाते हैं।

बर्फ प्रकाशकी किरणोंको अपने अन्दरसे गुजर जाने देती है परन्तु तापकी किरणोंको नहीं। इसी लिए वह गर्मियोंमें अधिक तापके रुकनेके कारण पिघलने लगती है। लालरङ्गका शीशा अपने अन्दरसे लम्बी तरंगोंको गुजर जाने देता है परन्तु छोटी तरंगोंको वह अपने अन्दर ही सोख लेता है।

इस प्रकार हमने देखा कि सूर्यकी किरणोंके

अनन्त भेद हैं। प्रकाशका ठण्डा या गर्म होना कोई अर्थ नहीं रखता। गरमीका प्रभाव त्वगिन्द्रियपर पड़ता है और प्रकाशका आँखोंपर।* जब प्रकाशकी किरणोंके साथ तापकी किरणें होती हैं, जैसा कि प्रायः हुआ करता है तब प्रकाश गर्म मालूम होता है। यदि तापकी किरणोंको किसी माध्यमसे रोका लिया जाये जैसे बर्फसे तो हमें प्रकाश न ठण्डा मालूम होगा न गर्म। प्रारम्भमें हमने दिखाया था कि “वस्तु-अविनाशी है के सिद्धान्त की तरह “शक्ति-अविनाशी है का सिद्धान्त भी सर्व-सम्मत है। हम देखते हैं कि ताप, प्रकाश, विद्युत् और चुम्बक इत्यादि अनेक शक्तियाँ अवस्था अनुसार एक दूसरेमें परिवर्तित होते रहते हैं। जब बादल गर्जते हैं उस समय विद्युत् प्रकाशके रूपमें दीख पड़ती है। चमक कभी रेखा और कभी चादरके रूपमें हुआ करती है। इन रेखाओंकी लम्बाई कभी कभी मीलके लगभग होती है। चमकके साथ शब्द भी होता है। भिन्न भिन्न स्थानोंसे भिन्न भिन्न समयोंमें शब्द हमारे पासतक पहुँचता है इसीलिए लम्बी चमक होनेपर घन गर्जन लगातार कुछ समयतक सुनाई पड़ता है। विद्युत्के लैम्पोंमें भी इसी प्रकार विद्युत् प्रकाशके रूपमें परिवर्तित होती हुई हम प्रति दिन देखते हैं। अभीतक प्रकाशका विद्युत् में परिवर्तन होना नहीं देखा गया था। अभी वाशिङ्गटन में Bureau of Standards में एक ऐसे स्फाटिक की परीक्षाकी गई है जिसपर प्रकाशकी किरण पड़नेसे विद्युत्की उपस्थिति स्पष्ट मालूम होती है। उसी ब्यूरोके डा० विलियमका कथन है कि जब Molybdenite एक कमयाब खनिज पदार्थको

* प्रकाशकी अपनी किरणें हैं और तापकी अपनी। प्रकाशकी तरङ्गोंकी लम्बाई और तापकी किरणोंकी और है। दोनों के तरंगान्तरमें भी भेद है। अतः ये दोनों भिन्न भिन्न हैं, इनमें विशेष्य विशेषणभाव सम्भव नहीं।

सूर्य, चन्द्रमा या तारोंके प्रकाशमें रखते हैं तब वह प्रकाशको विद्युत्के रूपमें परिवर्तित कर देता है। इसका प्रकाश कुछ खास तरंग लम्बाई वाली ही प्रकाशकी किरणोंपर पड़ता है सब पर नहीं।

डा० चेलेंट्ज (Dr Chelentz) का अनुमान है कि यह सम्भवतः उन्हीं किरणोंपर प्रभाव डालता है जो कि रक्तातीत अर्थात् infra Red के पास है।

यह स्वभावतः यह प्रश्न उठता है कि “विद्युत् क्या है?” और प्रकाश क्या है?”

वैज्ञानिकों ने यह सिद्धान्त निराला है कि लम्बी-से लम्बी रक्तातीत (infra Red) किरण और छोटी से छोटी विद्युत्की तरंग गुणोंमें आपसमें समान हैं विद्युत्की तरंगोंकी चाल भी वही है जो कि प्रकाशकी अर्थात् तरंगों की चालभी वही है जो कि प्रकाशकी, अर्थात् १८६०० मील। यदि सूर्य और चन्द्रमाका प्रकाश विद्युत्में परिवर्तित किया जा सका तब विद्युत् और प्रकाशमें अनेक समताओंका ज्ञान हो सकेगा जिनका कि हम अभी अनुमान भी नहीं कर सकते हैं। आजकल मनुष्यके दैनिक जीवनो में विद्युत्का बड़ा भारी स्थान है। यदि इस प्रकार आसानीसे किसी पदार्थसे प्रकाशको विद्युत्में बदलनेकी ऐसी पद्धति जान ली गई जिससे बड़े पैमानेपर विद्युत् उत्पन्न हो सकी तो वैज्ञानिक संसारमें एक नयाही युग आ जायेगा।

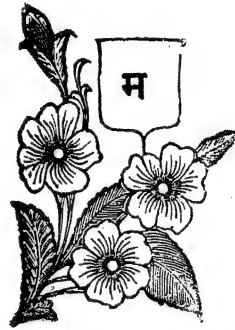
अमीचन्द्र विद्यालङ्कार



विभाजन (Distribution)

लाभ (Profits)

[ले० श्री विश्वप्रकाश विशारद]



मनुष्यके सब प्रयत्न लाभ ही के लिये हुआ करते हैं। बिना लाभ हुये कोई मनुष्य कार्य नहीं कर सकता। एक छोटा सा खोंन्वा रखनेवाला भी यही आशा रखता है कि उसकी पूँजीके अतिरिक्त उसको कुछ लाभ मिल

जायगा। किसान खेतको इसलिये जोतता है कि उसको जितना वह व्यय करेगा उससे अधिक मिल जायगा। बड़ी २ फैंकिट्रियोंका भी यही हाल है, वे इसलिये चलाई जाती हैं कि व्यवस्थापकको लाभ हो। व्यवस्थापक सदा यत्नशील रहता है कि अधिकसे अधिक उसको लाभ हो और ऐसा करनेके लिये अनुचित और उचित सभी उपायोंको काममें लाता है।

लाभ क्या है? जितना व्यय किया जाय उससे अधिक प्राप्तिका नाम ही लाभ है। मान लीजिये कि एक उद्योगमें १०० व्यय किये गये। यदि उसको १२५ आय हुई तो २५ लाभ हुआ। देखनेमें तो यह परिभाषा बहुत छोटी लगती है पर लाभका प्रश्न बड़ा विवादास्पद है और भिन्न २ अर्थशास्त्र विशेषज्ञोंको भिन्न २ सम्मतियाँ हैं।

व्यवस्थापकका सम्बन्ध लाभसे बहुत अधिक है और वास्तवमें लाभ व्यवस्थापकको ही मिलता है। इसलिये व्यवस्थापकके कार्योंको भली प्रकार समझ लेना चाहिये। व्यवस्थापकका एक कार्य निगरानी और प्रबन्ध करना है, दूसरा जोखमका उठाना है।

पहले कार्यके अन्तर सारे उद्योगकी निगरानी और प्रबन्ध करना उसका काम है। इस कार्यके

करनेमें बड़ी निपुणताकी आवश्यकता है। व्यवस्थापकका उद्योग एक ऐसे स्थानपर आरम्भ करना पड़ता है जहाँ कि किसी वस्तुकी मांग हो। ऐसे स्थानपर जहाँ कि मांग न हो किसी वस्तुका उत्पादन करना कोई योग्यता नहीं है। मांगको जाननेके लिये भौगोलिक स्थिति और रीतिरिवाजोंकी आवश्यकता होती है। रीतिरिवाजोंके अध्ययन करनेसे यह पता चल जाता है कि किस स्थानपर किस वस्तुकी और कैसी वस्तुकी अधिक आवश्यकता होगी। एक टोपीका दृष्टान्त ले लीजिये। बंगाल देशमें टोपी पहननेका रिवाज नहीं है। वहाँपर टोपीका कारखाना खोलनेमें किसी प्रकारका लाभ न होगा। संयुक्त-प्रान्तमें टोपी अवश्य पहनी जाती है। पर संयुक्त प्रान्तकी टोपी और टोपियाँ जो महाराष्ट्रमें पहनी जाती हैं उनमें बड़ा ही अन्तर है। इसलिये इस बातका ज्ञान हो जाना बहुत आवश्यक है कि किस स्थानमें कैसी वस्तुकी मांग है। इसके बाद उस पदार्थका प्रबन्ध करना पड़ता है जिसका उद्योग होना है। सूती कपड़े बुननेके रुईकी आवश्यकता होगी। कारखाना ऐसे स्थानपर खोलना चाहिये जहाँपर रुई आसानीसे और सस्ती मिल सके। यदि कारखाना रुईकी पैदावारसे बहुत दूर होगा तो उसके कारखाने तक ले जानेमें बहुत व्यय होगा। इन वस्तुओंका प्रबन्ध करना कोई आसान काम नहीं है। क्योंकि कोई वस्तु किसी स्थानपर सस्ती मिलेगी और कोई किसी स्थानपर, इसलिये उन स्थानोंका ज्ञान होना आवश्यक है। तीसरा प्रबन्ध श्रमका करना है। श्रमके अन्तरगत मशीनरी आजाती है। नई और अधिक काम करनेवाली मशीनोंका ज्ञान व्यवस्थापकको होना चाहिये। अच्छे व्यवस्थापक अच्छी मशीनोंसे ही काम करते हैं क्योंकि उससे कार्य अधिक हो सकता है। मजदूरोंको रखना और उनसे काम लेना भी व्यवस्थापकका काम है। मजदूरोंके मिलनेमें बहुत सी कठिनाइयाँ हुआ करती हैं और उनको अपने यहाँ रखने के लिये बड़ी चतुरतासे काम लेना होता है। व्यव-

स्थापक इन तीनोंका प्रबन्ध करता है। वास्तवमें देखा जाय तो व्यवस्थापक भी एक प्रकारका मजदूर ही है। उसके श्रमके लिये उसे मजदूरी मिलनी चाहिये। बहुतसे स्थानोंपर यह कार्य करनेके लिये मैनेजर इत्यादि रख लिये जाते हैं। इसलिये जो वेतन प्रबन्ध करनेके लिये मिलता है वह लाभ नहीं, वह तो उसकी मजदूरी है।

प्रबन्ध करनेके अतिरिक्त व्यवस्थापकका दूसरा काम जोखम उठाना है। व्यवस्थापक, कोई भी उद्योग क्यों न हो, बहुत सी पूंजी लगाता है। किसी भी उद्योगके सफल होनेकी पूर्ण आशाएँ नहीं होती, उद्योगमें सभी कार्य आशापर निर्भर रहता है। यदि उद्योग अच्छी तरह चलने लगा, यदि उसमें अधिक लाभ होने लगा तो व्यवस्थापक मालामाल हो जायेगा। पर यह जोखम कौन उठावे। भारतवर्षमें धनी पुरुष बहुतसे हैं और योग्य व्यवस्थापक भी बहुतसे मिल जाते हैं। जो धनी है वह उद्योगको इसलिये आरम्भ नहीं करता कि इसेमें जोखम है कहीं उसका रुपया डूब न जाय। इसलिये वह कम लाभपर ही सन्तुष्ट हो जाता है और अपने रुपयेको उस काममें लगाता है जिसमें सबसे कम जोखम हो चाहे उसमें कोई लाभ हो या न हो। यह तो धनी पुरुषोंकी बात। जो योग्य व्यवस्थापक हैं उनके पास इतनी पूंजी नहीं कि वे किसी उद्योगको आरम्भ कर सकें। जब वे किसी महाजन या बङ्कके पास जाते हैं कि हमको इतना रुपया दे दो जिससे हम यह उद्योग आरम्भ कर सकें, वे कहते हैं कि हमें तुम्हारा विश्वास नहीं। व्यवस्थापक प्रायः दो काम करते हैं कि (१) जो धन उनके पास है उसको उद्योगमें लगा दें और (२) कुछ धन व्याजपर लें। दोनोंमें ही जोखम है। यदि उद्योग सफल न हुआ तो जो कुछ उनके पास है उसको भी वह खो बैठेंगे और दूसरा धन जो उन्होंने व्याजपर लिया है उसके न देने से उनका घरबार या जो कुछ ज़मींदारी होगी वह भी चली जायगी इसी जोखमके कारण उनको कुछ

अधिक आय होनी चाहिये। जो पूँज उन्होंने स्वयं लगाई है उस पर उनको व्याज मिलेगा ही और यह व्याज लाभ नहीं माना जाता। लाभ तो वही है जो कि उनको जोखमके उठानेके कारण मिले

इसके अतिरिक्त व्यवस्थापकोंमें एक और गुण होता है जिसको साधारण भाषामें मोल भाव कहते हैं। बाज़ारमें यदि आप कोई वस्तु खरीदने जाइये तो आपको दो प्रकारके मनुष्य मिलेंगे। एक-वे जो सीधे साथे जो मूल्य मांगा गया वह देकर चले आये और दूसरे वे जो कि एक पैसे २ पर भगड़ते हैं। दूसरी तरहके मनुष्य प्रायः अपने इस गुणके कारण चीज़ें कम मूल्य पर खरीद लेते हैं। यहो दशा व्यवस्थापकोंकी भी होती है। वे अधिक लाभ उठानेके लिये मोल भाव करते हैं और इस प्रकार ठग लेते हैं। व्यवस्थापक दो आदमियोंको ठग सकते हैं (१) भूमि, श्रम, पूँजीके मालिकोंको (२) अपने ग्राहकोंको जो उनको वस्तु खरीदते हैं।

अब यह बतलाया जायगा कि व्यवस्थापक किस प्रकार ठगते हैं। एक बात तो सिद्ध है कि व्यवस्थापकोंका ज्ञान अन्य लोगोंसे अधिक होता है। कभी कभी वह झूठ बातें उड़ाकर ठग लेते हैं। जैसे कि व्याजका भाव आज गिर गया, मजदूर उस स्थान कम मजदूरी पा रहे हैं। यदि भाव बढ़ जाते हैं तो वे इस बातकी कोशिश करते हैं कि ये बातें छिपी रहें जिसमें उनको अधिक न देना पड़े। व्यवस्थापक मजदूरीका भाव तो जितना गिरा सकते हैं उतना गिरा देते। जिस स्थानपर मजदूर आसानीसे मिल जाते हैं उन स्थानोंपर भाव बहुत जल्दी गिर जाता है। यदि एक सन्तुष्ट नहीं तो दूसरा मजदूर कम मजदूरीपर रख लिया जाता है। मजदूरोंमें इतनी शक्ति नहीं होती कि वे बहुत दिनों तक बिना मजदूरीके रह सकें। इसलिये कम मजदूरीपर काम करना स्वीकार कर लेते हैं।

गाहकोंके ठगनेके दूसरे उपाय हैं। गाहक इतने बुद्धिमान नहीं होते कि चीज़ोंकी खराबीको जान सकें। वे तो ऊपरसे देख सकते हैं कि वस्तु सुन्दर

और मजबूत बनी हुई है। व्यवस्थापक कभी कभी घटिया माल लगा देते हैं जिससे कि उनको बहुत लाभ हो जाता है। इस तरहसे व्यवस्थापक खराब मालका उपयोग करके बहुत लाभ उठाते हैं।

प्रत्येक उत्पादनकर्त्ताका लाभ समान नहीं होता। एक ऐसी अवस्था अवश्य ही आती है जब कि व्यय और आयमें कोई अन्तर नहीं होता। यह अवस्था अन्तिम उत्पादन कर्त्ता (marginal Produced) की होती है। इसमें व्यवस्थापकोंको कोई लाभ नहीं मिलता। परन्तु वह कार्य इसलिये चलता जाता है कि उसके श्रमकी मजदूरी उसे मिलती जाती है। इसके अतिरिक्त जितने उत्पादन कर्त्ता होंगे वे अधिकसे अधिक लाभ उठाते जायेंगे।

अबतक तो साधारणतया जैसा व्यापार में होता है उसी की बात कही गई है। एक ऐसी अवस्था होती है जब कि एक पुरुषको यह अधिकार दे दिया जाता है कि वही एक वस्तुका उत्पादन करे और बेचे। ऐसी अवस्थामें वह जितना चाहें लाभ उठा सकता है क्योंकि कोई दूसरा उत्पादनकर्त्ता क्षेत्रमें नहीं है। इसको मनोपोली लाभ (monopoly) कहते हैं। भारतवर्षमें सरकारने नमक, अफीम आदिका सब अधिकार स्वयं रखलिया है। और बहुत सा लाभ सरकारको इससे होता है।

सर्व सिद्धान्त संग्रह

गतांक से आगे

[छे० श्री गङ्गाप्रसादजी उवाच, एम. ए.]

काम भोग प्रियास्तोक्षणाः क्रोधनाः प्रियसाहसाः ।

त्यक्तस्वधर्मा रक्ताङ्गास्ते द्विजाः क्षत्रतां गतः ॥५२॥

वे द्विज क्षत्रिय हैं जो काम और भोगमें रत हैं, तीक्ष्ण और क्रोधी हैं, जिनको साहसके काम प्रिय हैं जिन्होंने अपना धर्म त्याग दिया है ? और जिनका रंग लाल है ॥ ५२ ॥

गोषु वृत्तिं समाधाय पीताः कृष्युपजीविनः ।

न स्वकर्म करिष्यन्ति ते द्विजा वैश्यतां गताः ॥ ५३ ॥

वह द्विज वैश्य हैं जो गौ चराकर जीविका कमाते हैं, जिनका रंग पीला है और जो खेती करते हैं और जो अपना कर्म नहीं करते ॥ ५३ ॥

हिंसानृत्त प्रियाः क्षुद्रास्सर्व कर्मोपजीविनः ।

कृष्णादशोच परिभ्रष्टास्ते द्विजाश्शूद्रतां गताः ॥५४॥

वे द्विज शूद्र हैं जिनको हिंसा और झूठ प्रिय है जो क्षुद्र हैं और सबकाम करके जीविका कमाते हैं, जिनका रंग काला है और जो शुद्धिके नियमोंसे गिरे हुये हैं ॥ ५४ ॥

समयाचार निशेष कृत्य भेदैर्विमोहयन् ।

मोक्षदो विष्णुरेव स्याद् देव दैते यरक्षसाम् ॥ ५५ ॥

समय समयके आचार और भिन्न २ कामोंके विभागसे देव, दैत्य और राजसोंको मूर्ख करने-वाला विष्णुहो सबको मोक्षका देनेवाला है ॥ ५५ ॥

चतुर्भिर्जन्मभिर्मुक्तिर्द्वेषेण भजतस्तव ।

भवेदिति वरो दत्तः पुण्डरीकाय विष्णुना ॥ ५५ ॥

विष्णुने पुण्डरीकको यह वरदिया कि तुम्हारी मुक्ति चार जन्ममें होगी क्योंकि तुमने द्वेषके द्वारा मेरी भक्ति की है ॥ ५६ ॥

रजस्तत्त्व तमो मार्गैस्तदात्मानस्वकर्मभिः ।

प्राप्यते विष्णुरेवैको देव दैत्य निशाचरैः ॥ ५७ ॥

रजोगुणी, सतो गुणी और तमोगुणी कर्मोंके अनुकूलहो मनुष्योंकी प्रकृति बनती है और दैव,

दैत्य तथा निशाचर उन्हींके अनुकूल विष्णुको प्राप्त होते हैं ॥ ५७ ॥

ब्रह्म विष्णु हराख्याभिः सृष्टि स्थितिलयानपि ।

हरिरेव करोत्येको रजस्तत्त्व तमोवशात् ॥ ५८ ॥

सतो गुण, रजोगुण और तमोगुणके वशमें होकर ही ईश्वर विष्णु ब्रह्मा, और शिवके रूपमें संसारकी उत्पत्ति, पालन और नाश करता है ॥ ५८ ॥

सात्त्विकास्त्रि दशा रसर्वे त्वसुरा राजसा मताः ।

तामसा राजसाश्लील प्रकृत्याकृति वर्णतः ॥ ५९ ॥

सब देव सात्त्विक हैं, असुर राजसी हैं और राजस तामसी हैं शील, प्रकृति और वर्णके अनुसार ॥ ५९ ॥

धर्मसुराणां पक्षस्याधर्मोऽसुररक्षसाम् ।

पिशाचादेरधर्मस्यादेषां लक्ष्मरजस्तमः ॥ ६० ॥

देवोंका पक्ष धर्मकी ओर है, असुर और राजसोंका अधर्मकी ओर । पिशाच आदिका अधर्मकी ओर । इनका लक्षण रज और तम है ॥ ६० ॥

ईश्वराजज्ञानमविच्छेच्छियमिच्छेद्भुताशनात् ।

आरोग्यं भास्करादिच्छे न्मोक्षमिच्छेज्जनार्दनात् ॥ ६१ ॥

ईश्वरसे ज्ञानकी इच्छा करे । अग्निसे धनकी, धूर्यसे आरोग्यकी और कृष्णसे मोक्षकी ॥ ६१ ॥

यस्मिन्यपक्षे तु यो जातः सुरो वाप्यसुरोपिवा ॥

स्वधर्म एव तस्य स्यादधर्मोऽप्यत्र धर्मवित् ॥ ६२ ॥

जिस पक्षमें जो पैदा हुआ है चाहे सुर हो या असुर, उसी धर्मका उसके स्वीकार करना चाहिये चाहे वह धर्म अन्ध स्थान पर अधर्म ही क्यों न हो ॥ ६२ ॥

वेदत्रयोक्ता ये धर्मास्तेऽनुष्ठेयास्तु सात्त्विकैः ॥

अधर्मोऽथर्व वेदोक्तो राजसैस्सामसैः श्रितः ॥ ६३ ॥

सतो गुणी लोगोंको उसधर्मका पालनकरना चाहिये जो तीनों वेदोंमें कहा है । राजसी और तामसी लोगोंको अथर्व वेदमें बताये अधर्मका पालन करना चाहिये ॥ ६३ ॥

विष्णुकर्मण पर्यन्तो यागोऽमाकं यथा तथा ॥
राजसैस्तामसैर्ब्रह्म रुद्राविज्यौ तु तद्गुणौः । ४ ।

जैसे हमारे सब यज्ञों का बद्धदेश विष्णु प्राप्ति है इसी प्रकार राजसी और तामसी पुरुषों को ब्रह्मा और शिव की पूजा करनी चाहिये क्योंकि उनके वही गुण हैं । ६४ ।

निज धर्म यथा याताननुगृह्णात्यसौ हरिः ।
मुच्यते निज धर्मेण परधर्मो भयावहः ॥ ६५ ॥

ईश्वर उन्हीं पर अनुग्रह करता है जो अपने धर्म पर चلتे हैं । अपने ही धर्म से मोक्ष होता है । पराये धर्म से भय होता है । ६५ ।

एक एव परा विष्णुः सुरा सुरनिशाचरान् ।
त्रिगुणानुगुणं नित्य मनुगृह्णाति लीलया ॥ ६६ ॥

एक और महान् विष्णु ही देव, असुर, राक्षसों पर अपनी लीला से सत् रज और तमोगुण के अनुकूल नित्य अनुग्रह करता है । ६६ ।

इति श्री मच्छङ्करावायं विरचिते सर्व दर्शन सिद्धान्त संग्रहे वेदव्यासोक्तभारतवत्सो नामैकादश प्रकरणम् ।

अब श्री शङ्कराचार्य कृत सर्व दर्शन सिद्धान्त संग्रह का वेद व्यास का कहा हुआ भारतपञ्च नामी ११वां प्रकरण समाप्त हुआ ।

वारह्वां अध्याय ।

अथ वेदान्त पक्षः ।

वेदान्तशास्त्र सिद्धान्तः संक्षेपाद्य कथ्यते ।
तदर्थं प्रवणाः प्रायाः सिद्धान्ताः परवादिनाम् ॥ १ ॥

अब वेदान्त शास्त्र के सिद्धान्त संक्षेप से कहे जाते हैं । अन्य शास्त्रों के सिद्धान्त भी प्रायः वेदान्त को ही सिद्ध करते हैं ॥ १ ॥

ब्रह्मार्पणकृतैः पुण्यैर्ब्रह्मज्ञानाधिकारिभिः ।
तत्त्वमस्यादि वाक्यार्थो ब्रह्मजिज्ञासते बुधैः ॥ २ ॥

जिन बुद्धिमानों ने अपने सब सुकर्म ब्रह्म के अर्पण कर रखे हैं और जिनको ब्रह्म ज्ञान का अधिकार है उनको चाहिये कि 'तत्त्वमसि' आदि वाक्यों के बोधक ब्रह्म की जिज्ञासा करें ।

नित्यानित्य विवेकित्व मिहामुत्रफलस्पृहा ।

शमो दमो मुमुक्षत्वं यस्य तस्याधिकारिता ॥ ३ ॥

उसीको ब्रह्म की जिज्ञासा का अधिकार है जो नित्य और अनित्य के भेद का जानता है जिसको सांसारिक और पारलौकिक फल की इच्छा नहीं है । जिसमें शम और दम है और जिसे मोक्ष की इच्छा है ॥ ३ ॥

तत्त्वमस्येव नान्यस्तं तच्छब्दार्थं परमेश्वरः ।
त्वं शब्दार्थः पुरोवर्त्ती तिर्यङ् मर्त्यादिकोऽपरः ॥ ४ ॥

'तू वही है दूसरा नहीं ।' तू (वही) का अर्थ है परमेश्वर तू का अर्थ है सामने वाला, जानवर, मनुष्य या कोई और ॥ ४ ॥

तादात्म्यमसि शब्दार्थो ज्ञेयस्तत्र पदार्थयोः ।

सोऽयं पुरुषः इत्यादि वाक्ये तादात्म्यवन्मतः ॥ ५ ॥

'तू' और 'त्वं' इन दो शब्दों की एकता दिखाने के लिये 'असि' शब्द आया है । यह उसी प्रकार है जैसे "यह वह मनुष्य है" यहाँ 'वह' और 'मनुष्य' की एकता दर्श ई गई है ॥ ५ ॥

स्यान्मतं तत्र मस्यादि वाक्यं सिद्धान्तं बोधनात् ।

कथं प्रवर्तकं पुंसां विधिरेव प्रवर्तकः ॥ ६ ॥

अच्छा यह मान लो । परन्तु 'तत्त्वमसि' आदि वाक्य सिद्ध अर्थ का बोध कराते हैं । इससे मनुष्यों की किसी कार्य के करने में प्रवृत्ति नहीं होती । प्रवृत्ति तो तभी होगी जब कोई विधि वाक्य कहा जायगा । अर्थात् 'तुम अमुक कार्य को करो' ॥ ६ ॥

आत्मा ज्ञातव्य इत्यादि विधिभिः प्रतिपादिताः ।

यजमानाः प्रशस्यन्ते तत्त्ववादैरिहारणैः ॥ ७ ॥

'आत्मा जानने के योग्य है' इत्यादि विधि वाक्यों में जिन यजमानों का प्रतिपादन किया गया है उनकी तत्त्ववादी अरुणों द्वारा प्रशंसा की गई है ॥ ७ ॥

बुद्धीन्द्रिय शरीरेभ्यो भिन्न आत्मा विमुध्वः ।

नानाभूतः प्रतिचेत्त्रमर्थं वृत्तिषु भासते ॥ ८ ॥

आत्मा बुद्धि इन्द्रिय तथा शरीरों से भिन्न विभु और एकरस है । परन्तु वह हर क्षेत्र में अलग २

दिखाई पड़नेके कारण कई प्रकारका दिखाई पड़ता है ॥८॥

व्यर्थातो ब्रह्मजिज्ञासा वाक्यस्यान्य परत्वाः ।

अत्र ब्रमस्समाधानं न लिङ्गेव प्रवर्तकः ॥ ९ ॥

इसलिये ब्रह्म जिज्ञासा वाक्य है क्योंकि यह वाक्य विधिका सूचक नहीं है। इस आक्षेपका हम यह उत्तर देते हैं कि कर्ममें प्रवृत्ति कराने वाले केवल विधि लिङ्ग रूप वाले वाक्य ही नहीं होते। किन्तु इनके अतिरिक्त अना भी होते हैं। ॥९॥

इष्ट साधनता ज्ञानादपि लोकः प्रवर्तते ।

पुत्रस्ते जात इत्यादौ विधि रूपो न तादृशः ॥ १० ॥

मनुष्य किसी काममें उस समय भी प्रवृत्त होता है जब उसे यह मालूम हो जाय कि अमुक वस्तु अमुक बातका साधन है। जैसे किसीसे कहें कि 'तुम्हारे लड़का उत्पन्न हुआ है' तो यद्यपि यह वाक्य विधि लिङ्गमें नहीं है तो भी इसको सुनकर मनुष्य दर्षके कामोंमें प्रवृत्त हो जाता है ॥१०॥

आत्मा ज्ञातव्य इत्यादि विधयस्त्वारुणे स्थितः ।

बोधं विदधते ब्रह्मण्य ज्ञानाद्भ्रान्त चेतसाम् ॥ ११ ॥

अरुण आदिमें जो इस प्रकारके विधि वाक्य हैं कि आत्मा जानना चाहिये। इनसे अविद्यामें फंसे हुये लोगोंके लिये ब्रह्म ज्ञानकी प्राप्तिमें प्रवृत्ति होते हैं ॥११॥

स्यादेतत् कस्य कर्माणि प्रतिषिद्धानि वर्जयन् ।

विहितं कर्म कुर्वाणः शुद्धान्तः करणः पुमान् ॥ १२ ॥

स्वयमेव भवेज्ज्ञानी गुरुवाक्यानपेक्षया ।

तदयुक्तं न विज्ञानं कर्मभिः केवलैर्भवेत् ॥ १३ ॥

(इस पर आक्षेप करते हैं)—हो। परन्तु की इच्छासे कर्म न करता हुआ और वर्जित कर्मों को छोड़ता हुआ तथा विहित कर्मोंकी करता हुआ मनुष्य शुद्ध अन्तःकरण वाला होकर स्वयं ज्ञानी होजाता है। उसको गुरु वाक्यकी आवश्यकता नहीं होती।

इस आक्षेपका उत्तर देते हैं:—नहीं। यह

ठीक नहीं। केवल कर्मोंने विज्ञान उदात्त नहीं होता १२ १३॥

गुरु प्रसादजन्यं हि ज्ञानमित्युक्तमारुणैः ।

प्रत्यक् प्रवणतां बुद्धेः कर्माण्युत्पाद्य शक्तिः ॥ १४ ॥

कृतार्थान्यस्तमयान्ति प्रावृण्ते घना इव ।

प्रत्यक् प्रवण बुद्धेस्तु ब्रह्मज्ञानाधिकारिणः ॥ १५ ॥

स्यादेव ब्रह्मजिज्ञासा तत्त्वमस्यादिभिर्गुरोः ।

तत्त्वमस्यादि वाक्यौघो व्याख्यातोहि पुनः पुनः ॥ १६ ॥

अरुण आदिमें जिस ज्ञानके विषयमें कड़ा गया है वह गुरुके ही प्रसादसे उत्पन्न होता है। कर्म अपना शक्तिसे बुद्धिमें एक प्रकारकी योग्यता उदात्त कर देते हैं। और अपना यह काम पूरा करने बरसानके बादलोंके समान चले जाते हैं। जो ब्रह्म ज्ञानके अधिकारी हैं और जिनकी बुद्धि योग्य है उनमें गुरु द्वारा उपदेश किये हुये 'तत्त्वमसि' आदिसे ब्रह्मके जाननेकी इच्छा उदात्त होती है। 'तत्त्वमसि' आदि वाक्योंकी कई बार व्याख्या की जा चुकी है। १४, १५, १६

गुर्वनुग्रह हीनस्य नात्मा सम्यक् प्रकाशते ।

आत्मा विद्यानिमित्तोत्थः प्रपञ्चः पञ्चभौतिकः ॥ १७ ॥

जिसपर गुरुकी कृपा नहीं उसको आत्मा कायकाश नहीं होता। पांच भूतोंसे बना हुआ जगत् आत्मामें अविद्या निमित्तसे उत्पन्न होता है ॥१७॥

निवर्तते यथा तुच्छं शरीरं सुवनात्मकम् ।

तथा ब्रह्म विवर्तन्तु विज्ञेयमखिलं जगत् ॥ १८ ॥

समस्त जगत्को ब्रह्मका विवर्त अर्थात् मिथ्या रूप मानना चाहिये जिससे शरीर और संसार रूपी तुच्छता पूर्ण ज्ञान प्राप्त होने पर नष्ट होजाय ॥१८॥

वेदान्तोक्तात्म विज्ञान विपरीतमस्ति तु या ॥

आत्मन्य विद्या सानादिः स्थूल सूक्ष्मात्मनास्थिता ॥ १९ ॥

आत्माके विषयमें अविद्या वेदान्तमें कहे हुये विज्ञानसे विरुद्ध है। यह अनादि है और दो प्रकार की है अर्थात् स्थूल और सूक्ष्म ॥१९॥

आत्मनः खं ततो वायुर्वायोरग्निलतो जलम् ।
जलात् पृथिव्यभूद् भूमेर्वी ह्याद्योषधयोऽभवन् ॥ २० ॥
आत्माने आकाश, आकाश न वायु, वायु से अग्नि,
अग्नि से जल, जल से पृथ्वी, पृथ्वी से चावल आदि
ओषधियां उत्पन्न हुईं । २० ।

ओषधिभ्योऽन्नमन्नात्तु पुरुषः पञ्चकोशवान् ।
अपञ्चो कृततन्मात्रः सूक्ष्मभूतात्मको जनः ॥ २१ ॥
सूक्ष्मा भवति तद् भेदस्तिर्यङ् नरसुरात्मकः ।
धर्माधर्म्येभ्यो देवत्वं तिर्यक्तत्र स्यादधर्मतः ॥ २२ ॥
तयोस्ताम्ये मनुज्यत्वमिति त्रेधा तु कर्मभिः ।
त्वगसृङ् मांस मेदोऽस्थिमज्जाशुक्लानि धातवः ॥ २३ ॥
सप्तान्न परिणामाः स्युः पुंस्त्रीत्वमपि न स्वतः ।
शुक्लाधिक्ये पुमान् गर्भं रक्ताधिक्ये बहुलता ॥ २४ ॥
नपुंसकं तयोस्ताम्ये मातु स्सञ्जायते सदा ।
मज्जास्थि स्नायवश्शुक्लाद्रक्ता त्वङ् मांसशोणिताः ॥ २५ ॥
षट्कोशाख्यं भवेदेतत्पितृर्मातुस्त्वयन्त्रयम् ।
बुभुक्षा च पिपासा च शोकमोहौ जरामृतौ ॥ २६ ॥
षड्धर्मय प्रागबुद्धि देहेषु स्याद् द्वयन्द्वयम् ॥
आत्मत्वेन भ्रमन्त्यत्र वादिनः कोश पञ्चके ॥ २७ ॥

अंशधियोंसे अन्न और अन्नसे पांच कोशों
वाला पुरुष उत्पन्न हुआ । सूक्ष्म भूतोंसे बना हुआ
पुरुष जिसकी तन्मात्राये अभी विकसित नहीं हुई
थोड़े दिनोंमें स्थूल होता जाता है । इसके तीन भेद
हैं । पशु, नर और देव । धर्मके अधिक्यसे देव
होता है और अधर्मसे पशु । धर्म और अधर्म-
को समानतासे मनुष्य । इस प्रकार कर्मों द्वारा
तीन प्रकार हुये । खाल, रुधिर, मांस, चर्बी,
हड्डी, मज्जा और वीर्य, यह सात अन्नके परिणाम
हैं । पुंनत्व और स्त्रीत्व सर्यंशो नहीं होते । गर्भमें
वीर्यकी प्रधानतासे लड़का होता है और रजकी
प्रधानतासे लड़की । रज और वीर्यकी तुल्यतासे
नपुंसक सन्तान होती है । मज्जा, हड्डी, और
नसें रित्तके वीर्यसे बनती हैं । खाल, मांस और
रुधिर माताके रजसे यह छः कोश हुये तीन पिता-
के वीर्यसे और तीन माताके रजसे । भूख, प्यास,

शोक, मोह, बुढ़ापा और मौत यह छः लहरे हैं
फहली दा प्राणोंमें, बीवकी दो बुद्धिमें और अन्नकी
दो शरीरमें । बहुतसे दार्शनिक लोग भ्रमसे
इन्हीं पांच कोशोंका आत्मा समझते हैं
॥ २१-२७ ॥

अत्राणममेज्जानमयाः कोशास्तथात्मनः ।

आनन्दमयकोशश्च पंचकोशा इतीरिताः ॥ २८ ॥

आत्माके यह पांच कोश माने गये हैं :—प्रक-
मय कोश, प्राणमय कोश, मनोमय कोश, ज्ञान
मय कोश, और आनन्दमय कोश । २८ ।
मयङ् विकारे विहित इत्यानन्दमयोऽभ्यसन् ।

गृह्णात्यन्नमयात्मानं देहं लोकायतः खलु ॥ २९ ॥

मयट् प्रत्यय विकार अर्थमें आता है । इसी
अर्थमें आनन्दमय कई बार शास्त्रोंमें प्रयुक्त हुआ
है । लोकायत (चार्वाक) मत वाले अन्न मय
देहकोही आत्मा समझते हैं । २९ ।
देहेः परिमितं प्राणमयमारूढा विदुः ।

विज्ञानमयमात्मानं बौद्धाः गृह्णन्ति नापरम् ॥ ३० ॥

जैन लोग मानते हैं कि देहसे परिमित प्राण-
मय कोशही आत्मा है । बौद्ध लोग कहते हैं
कि विज्ञान मय कोशही आत्मा है अन्य नहीं ।

आनन्दमयमात्मानं वैदिकाः केचिदूचिरे ।

अइङ्कारात्मवादो तु प्राह प्राये मनोमयम् ॥ ३१ ॥

कुछ वैदिक धर्म माननेवाले आनन्द मय को-
आत्मा मानते हैं । अलङ्कारात्मवादो मनोमय कोश
को आत्मा मानते हैं । ३१ ।

कर्तृत्वादिभिरस्पृष्टो ग्राह्य आत्मात्मविन्मते ।

कर्तृत्वं कर्मकाण्डस्थैर्देवताकाण्डमाश्रितैः ॥ ३२ ॥

अवश्याश्रयणीयं हि नाग्यथा कर्म सिध्यति ।

वसन्ते ब्राह्मणोऽत्राग्नीनादधीतेति वै विधौ ॥ ३३ ॥

देहोवात्मविशिष्टो वा कोऽधिकारी तु कर्मणि ।

अचेतत्वाद् देहस्य स्वर्गकामाद्यसम्भवात् ॥ ३४ ॥

न जायतीति कर्तृत्वं नाशित्वात्तत्रकर्मणि ।

आत्मनो ब्राह्मणत्वादि जातिरेव न विद्यते ॥ ३५ ॥

जाति वर्गाश्रमावस्था विकारेभ्योऽपि सोऽपरः ।

विशिष्टो नापरः कश्चिद्विद्यते देह देहिनो ॥ ३६ ॥

जो आत्माको सबमुक्त जानते हैं वह मानते हैं कि आत्मा कर्तृत्व आदि गुणोंसे सर्वथा अलग है आत्माका कर्तृत्व केवल कर्मकाण्डो या देवा काण्डी मानते हैं। क्योंकि ऐना न माननेसे उनका कर्मसिद्ध नहीं होता। 'वसन्तमें ब्राह्मण अश्विको जलावे' इस विधि वाक्यमें ब्राह्मणका क्या प्रर्थ है? शरीर या शरीर विशिष्ट आत्मा? कर्मका अधि-कारी कौन है? चूंकि देह अचेतन है इसलिये उसको तो स्वर्ग ही इच्छा होही नहीं सकती। और चूंकि देह नाशवान है इसलिये उसमें कर्तृत्व भी नहीं घटता। जाति, वर्ण, आश्रम, अवस्था आदि विकारोंसे जोर परे है। देह और देही तथा इनके विशिष्ट सम्बन्धको छोड़कर अन्य कोई वस्तु है ही नहीं। ३२-३६।

अतः काश्यपिनः कर्ता विज्ञेयस्तत्रकर्मणि ।
नेति नेत्युच्यमाने तु पञ्चकेशो क्रमेण यः ॥ ३७ ॥
भासते ततः ब्रह्म स्यादविद्या ततोऽन्यथा ।
आत्मस्वरूपं माच्छाद्य विज्ञेयान् सा करोत्यलम् ॥ ३८ ॥

इसलिये उक्त कर्मका कर्ता काश्यपिनः समझ-ना होगा। इन पांच केशोंको क्रमसे "यह नहीं, यह नहीं" करके हटानेके पश्चात् जो रह जाता है वही ब्रह्म है। इसके अतिरिक्त जो कुछ है वह अविद्या है। वह अविद्या आत्माके स्वरूपके ढक लेती है और अनेक विज्ञेयोंका कारण होती है। ३७। ३८।

अहङ्काराख्य विज्ञेयः कामात् कर्म फलस्सदा ।
मूलभूतोऽखित भ्रान्तेर्विभ्राणो दुःख सङ्गतिम् ॥ ३९ ॥
व्यवहारान् करोत्युच्चैः सर्वान् लौकिक वैदिकान् ।
मातृमान प्रमेयादि भिन्नान् सर्वस्य सत्यवत् ॥ ४० ॥

अहङ्कारनामी विज्ञेय फलकी इच्छासे किये हुये कर्मोंसे उत्पन्न होता है। यही सब भ्रान्तियों की जड़ है। और इसीसे दुःख होता है। इसीसे वैदिक और लौकिक सब व्यवहार उत्पन्न होते हैं जिनमें जाननेवाला, जानना, जाननेके योग्य वस्तु इन सबका भेद सब सा दिखाई पड़ता है। वस्तु-तः इनमें भेद है नहीं। ३९। ४०।

निष्क्रियस्य त्वसङ्गस्य चित्तमात्रस्यात्मनः खलु ।
खतो न व्यवहारोऽयं सम्भवत्यनपेक्षिणः ॥ ४१ ॥

वस्तुतः आत्मा क्रिया रहित सङ्ग रहित, और चेतनता मात्र है। अतः विना किसी की अपेक्षाके आत्मामें स्वयं ऊपर कहा हुआ व्यवहार नहीं हो सकता। ४१।

जडश्चेतेतयहङ्कारश्चेतन्याध्यासवान् ध्रुवम् ।
अन्यवस्त्वन्तराध्यासादात्मान्यत्वेन भासते ॥ ४२ ॥

जड़ अहङ्कार पर दूसरी वस्तुका अध्यास होता है तब वह चेतनके समान मालूम होता है। जैसे आत्मापर दूसरी चीज़का अध्यास होनेसे आत्मा उस वस्तुके समान मालूम होने लगता है जो 'आत्मा' नहीं है। अर्थात् भ्रम होता है। ४२।

इदमंतो द्विवाभूतस्तत्र प्राणः क्रियाश्रयः ।
ज्ञानाधारोऽपरो बुद्धिर्मनः इत्यंश ईरितः ॥ ४३ ॥

'इदं' अर्थात् शरीरके दो भाग हैं। एक प्राण जिससे क्रियायें होती हैं दूसरा बुद्धि या मन जिसके आश्रय ज्ञान रहता है। ४३।

तस्य चेष्टादयोऽपीष्टाः प्राणाद्याः पञ्च वायवः ।
कारणाद्याः क्रियाभेदवागादि द्वारकास्तथा ॥ ४४ ॥

चेष्टा आदि क्रियायें, प्राण आदि पांच वायु वाणी आदि कर्म-इन्द्रियां जोकि कर्मोंके साधन हैं यह सब "उसी से अर्थात् शरीरसे सम्बन्ध रखते हैं। ४४।

त्रिधान्तःकरणं बुद्धिर्मनः कार्य वशादिह ।
आत्मैव केवलस्साक्षादहं बुद्धौ तु भाति चेत् ॥ ४५ ॥

कृशोऽस्मीति मतौ भाति केव शो नेतितद्वद ।
कृशादयोऽत्र दृश्यत्वात्माधर्मा यथामताः ॥ ४६ ॥
सुखादयोऽपि देहस्या नात्म धर्मास्तथैव च ।
मातृमानं प्रमेयेभ्यो भिन्न आत्मात्म विन्मते ॥ ४७ ॥

काव्यं यश अन्तःकरणके दो भाग हैं एक बुद्धि और दूसरा मन। यदि कहा जाय कि साक्षात् और शुद्ध आत्माकोही अहं-बुद्धि 'मैं' हानेका ज्ञान) होती है तो मैं पूछता हूं कि ('मैं' दुबला हूं' इस वाक्यमें क्या शुद्ध आत्मासेही तात्पर्य है। जिस प्रकार दुबलापन आदि जो दिखाई देते हैं

शुद्ध आत्माके गुण नहीं हैं इसी प्रकार सुख दुःख आदि जो शरीरमें पाये जाते हैं आत्माके गुणभी नहीं होसकते। जो आत्माको वस्तुतः जानते हैं इनके मनमें आत्मा प्रमाता, प्रमाण और प्रमेय तीनोंसे अलग है। अर्थात् जाननेवाला, जाननेकी वस्तु और जाननेके साधन इन तीनोंसे आत्मा अलग है।

तथैव चोपपाद्यस्याग्निरस्य परवादिनः।

अनात्मा विषयश्चेति प्रतिपाद्यो न कश्चित् ॥ ४८ ॥

इस प्रकार अज्ञ दार्शनिकोंके मतका खण्डन करके आत्माका प्रतिपादन करना चाहिये। परन्तु इससे कोई यह न समझले कि अनात्मा विषय है। अर्थात् आत्माक अतिक्रि जो वस्तु हैं वह इन्द्रियों आदि द्वारा दिखाई देता है। ४८।

घटोऽहमिति कस्यापि प्रतिपत्तेरभावतः।

रूपादिमत्त्वाद्दृश्यत्वाज्जडत्वाद् भौतिकत्वतः ॥ ४९ ॥

अन्नवरुचादानीयत्वाच्छादेनात्मा क्लेशरम्।

देहतोऽव्यतिरेकेण चैतन्यस्य प्रकारानात् ॥ ५० ॥

आत्मा शरीर ही है क्योंकि (१) कोई ऐसा नहीं मानता कि 'मैं घड़ा हूँ' (२) शरीरमें रूप है (३) शरीर दिखाई देता है (४) जड़ है (५) भूतों से बना है। (६) शरीर को अन्न, समान कुत्ते आदि खासकते हैं (७) चैतन्यका प्रकाश देहसे अलग होता है

अतस्त्वन्नमयो देहो नात्मा लोकायतेरितः।

प्राणोऽप्यात्मा न वायुत्वाज्जडत्वाद् बाह्यवायुवत् ॥ ५१ ॥

इसलिये अन्नमय कौश देह को आत्मा नहीं मानना चाहिये जो लोकायत ऐसा मानते हैं उनकी भूत है। प्राण भी आत्मा नहीं है क्योंकि बाहरकी वायु के समान यह भी वायु है और जड़ है ॥ ५० ॥

इन्द्रियाणि न चात्मा स्यात् करणत्वात्प्रदीपवत्।

चञ्चलत्वान्मनो नात्मा सुषुप्तौ तदसम्भवात् ॥ ५२ ॥

इन्द्रियां भी आत्मा नहीं हैं क्योंकि यह दीपक के समान ज्ञानका करण (साधन) मात्र है। न

मन आत्मा है क्योंकि यह चंचल है और सुषुप्तिमें नहीं रहता ॥ ५१ ॥

सुखेपर्यवसानाच्च सुखमेवात्म विग्रह।

धत्तेऽन्नमयनात्मानं प्राणः प्राणं मनोमनः ॥ ५३ ॥

सच्चिदानन्द गोविन्द परमात्मा बह्यसौ।

यदाबाह्येन्द्रियैरात्मा मुक्तेऽर्थान् स्वपराङ्मुखान् ॥ ५४ ॥

तदा जाग्रदवस्था स्यादात्मनो विश्वसंज्ञिता।

बाह्येन्द्रिय गृहीतार्थान् मनोमात्रेण वै यदा ॥ ५५ ॥

मुक्ते स्वप्नांस्तदा ज्ञेया तैजसाख्या परात्मनः।

अविद्या तिमिरग्रस्त मनस्यात्मन्यवस्थिते ॥ ५६ ॥

सुषुप्त्यवस्था विज्ञेया प्राज्ञाख्यानन्द संज्ञिता।

स्वापेऽपितिष्ठति प्राणो मृतभ्रान्ति निवृत्तये ॥ ५७ ॥

अन्यथा श्वादयोऽभ्रान्ति संस्कारिष्यन्ति वानले।

स्वापेऽप्यानन्द सद्भावो भवत्येवोत्थितो यतः ॥ ५८ ॥

सुखमस्वाप्समित्येवं परामृशति वै स्मरन्।

स्यान्मतं विषयाभावान्न तद्विषयजं सुखम् ॥ ५९ ॥

वेद्यत्वान्न निजन्तेन दुःखाभावे सुखभ्रमः।

प्रतियोगिन्य दृष्टेऽपि सर्वाभावोऽपि गृह्यते ॥ ६० ॥

यतोऽन्यस्मै पुनः पृष्टः सर्वाभावं प्रभाषते।

न्यायेनानेन भावानां ज्ञानाभावोऽनुभूयते ॥ ६१ ॥

चूंकि सुषुप्तिका अन्त सुख है अतः सुखही आत्माका गुण है। प्राण अन्नमय आत्माको धारण करता है। मन प्राण मय आत्माको। और सच्चिदानन्द गोविन्द परमात्मा मनोमय कोशको धारण करता है। जब बाह्य इन्द्रियों द्वारा आत्मा उन विषयोंका अनुभव करता है जो उससे विमुख हैं तो जाग्रत अवस्था उत्पन्न होती है उसीको 'विश्व' कहते हैं। जब बाहरी इन्द्रियोंसे ग्रहण किये हुये विषयोंको केवल मनसे स्वप्नमें भोगता है तो उसको 'तैजस' अवस्था कहते हैं जब मन अविद्याके अंधेरेसे घिरा रहता है और उसमें आत्माकी स्थिति होती है तो सुषुप्ति अवस्था हाती है इसको 'प्राज्ञ' कहते हैं। इसका चिह्न आनन्द है। प्राण सुषुप्तिमें भी रहता है जिससे कोई यह न समझ ले कि यह मरगया। यदि प्राण न होतो कुत्ते मुरदा समझकर खाले या सम्बन्धी देहान्त

संस्कार कर दें। सुषुप्तिमें भी आनन्द रहता है क्योंकि जब आदमी सोकर उठता है तो कहता है "मैं सुखसे सोया।"

अच्छा यह मान लिया (अब आलोचन करते हैं परन्तु यह सुख विषयों से प्राप्त नहीं होता क्योंकि सुषुप्ति में तो कोई विषय रहते नहीं। चूं कि इस सुख का याद करके ही भान होता है। इस लिये यह सच्चा सुख भी नहीं है। यह केवल दुःख के अभाव में सुख का भ्रम मात्र है। इस प्रकार यद्यपि किसी वस्तु का प्रतियोगी (उलटा) न भी दीखे तो भी उसके अभाव का ज्ञान हो जाता है। जैसे सुषुप्ति से उठे नुबे से पूछो तो वह कहता है "मैंने सोने में किसी वस्तु का अनुभव नहीं किया" इसी युक्ति के चीज़ा के ज्ञान का अभाव अनुभव किया जाता है। ५३-६१।
अत्र ब्रूमस्समाधानं दुःखाभावो न गृह्यते।
प्रबुद्धेनेति सुप्तस्य नाज्ञानं प्रति साक्षिता ॥ ६२ ॥

अब आलोचन का उत्तर देते हैं। दुःख के अभाव का गहण नहीं होता है। क्योंकि सोते हुये के अज्ञानके विषयमें जागते हुयेकी साक्षी नहीं ली जा सकती। ६२।

प्रति योग्य ग्रहास्त्वापे दुःखस्य प्रति योगिता।
अभावार्थं प्रमाणन्तु नास्ति प्राभाकरे मते ॥ ६३ ॥

चूंकि सुषुप्तिमें अभावके उलटका ज्ञान नहीं होता इसलिये यह दुःखका उलटा होता है। प्राभाकरके मतमें अभाव कोई प्रमाण नहीं है ॥ ६३ ॥
नैयायिक मतेऽभावः प्रत्यक्षान्नातिरिच्यते।

सुख दुःखादि निर्मुक्तेर्मोक्षे पाषाणवस्थितम् ॥ ६४ ॥
आत्मानं प्रवदन्वादी मूर्खः किञ्च वदत्यसौ।

स्थितिमज्ञान साक्षित्वं नित्यानन्दत्वमात्मनः ॥ ६५ ॥

नैयायिकोंके मतमें अभाव प्रमाण प्रत्यक्षसे भिन्न नहीं है। यह मूर्ख दार्शनिक जो मुक्तिमें सुख दुःखके अभावमें आत्माका पत्थरके समान होना मानता है क्या कुछ न कहेगा।

इससे सिद्ध हुआ कि आत्मामें अज्ञानके साक्षी होने तथा नित्यानन्दके प्राप्त करनेकी शक्ति है ॥ ६५ ॥

वदन्त्यत्रात्मनानात्वं देहेषु प्रतिवादिनः।

एकश्चेत्सर्वभूतेषु पुंसि कस्मिन् मृते सति ॥ ६६ ॥

सर्वे भ्रियेरन् जायेरन् जाते कुर्युश्च कुर्वति।

एवं विरुद्ध धर्मा हि दृश्यन्ते सर्व जन्तुषु ॥ ६७ ॥

अतस्सर्व शरीरेषु नानात्वं चात्मनास्थितम्।

विरुद्धधर्म दृष्ट्यैव पुंसां भेदस्त्वयेरितः ॥ ६८ ॥

विरुद्ध धर्मा दृष्टाः क देहे वात्मनि वावद्।

देहे चेद् देहनानात्वं सिद्धं किन्तेन चात्मनि ॥ ६९ ॥

यहां हमारे विरोधी कहते हैं कि भिन्न शरीरोंमें भिन्न २ आत्मायें हैं। यदि सब संसार में एकही आत्मा होती तो किसी एक आदमीके मरने पर सब मर जाने चाहिये थे। और एकके जीने पर सब जीने चाहिये थे और एकके काम करने पर सबको कार्य करना चाहिये था। इस प्रकार सब प्राणियोंमें अलग २ धर्म पाये जाते हैं। इस लिये सिद्ध हुआ कि भिन्न २ शरीरोंमें भिन्न २ आत्मायें हैं।

इसका उत्तर यह है कि तुमने मनुष्योंके विरुद्ध धर्मोंका देखकर नानात्व सिद्ध किया है। यह तो कहो कि तुमने यह विरुद्ध धर्म शरीरमें देखा या आत्मामें? अगर शरीरमें नानात्व देखा तो शरीर बहुत हुये? इससे और आत्मासे क्या सम्बन्ध। ६६-६९

विद्रुपात्मनि भेदश्चेत् पुंस्येकस्मिन्प्रसज्यते।

एकस्येन्दोरपापात्रेष्वनेकत्वं यथा तथा ॥ ७० ॥

अनेकदेहेष्वेकात्म प्रतिभासस्तथा मतः।

आत्मान्यः पञ्च कोशेभ्यः षड्भावेभ्यः षड्भित्तः ॥ ७१ ॥

अगर यह भेद चेतन आत्मामें हुये तो एक ही पुरुषमें भी होसकते हैं। जिस प्रकार अनेक वर्तनों में एक चांदके अनेक चांद प्रतीत होते हैं उसीप्रकार एक आत्माका अनेक देहोंमें आभास पड़ता है। आत्मा पांचकोशों, छः भावों और छः लहरोंसे (जो ऊपर कही गई हैं) मिलग है। ७०। ७१।

देहेन्द्रिय मनोबुद्धिप्राणाहङ्कार वर्जितः

एकस्सकल देहेषु निर्विकारो निरञ्जनः ॥ ७२ ॥

देह, इन्द्रिय, मन, बुद्धि, प्राण, अहङ्कार इन सबसे अलग सब देहोंमें एकही निर्धिकार निरंजन आत्मा है ॥७२॥

नित्योऽकर्त्ता स्वयं ज्योतिर्विभूर्भोग विवर्जितः ।

ब्रह्मात्मा निर्गुणशुद्धो बोधमात्रतनुस्वतः ॥ ७३ ॥

वह नित्य है, अकर्त्ता है, स्वयं ज्योति है, विभु है, भोगोंसे अलग है, ब्रह्म है, आत्मा है, निर्गुण है, शुद्ध है और ज्ञान मात्रही जिसकी सज्ञा है ॥७३॥

अविद्योपाधिः कर्त्ता भोक्ता रागादि दूषितः ।

अहङ्कारादि देहान्तः कलुषोक्त विग्रहः ॥ ७४ ॥

वही ब्रह्म अविद्याधी उपाधि लगनेसे कर्त्ता, भोक्ता और राग आदि बातोंसे दूषित हो जाता है । देहमें अहङ्कार आदिके कारण उसमें बिगाड़ हो जाता है ॥७४॥

यथोपाधि परिच्छिन्नो बन्धकाष्टकवेष्टितः ।

ब्रह्मादि स्थावरान्तेषु भ्रमन् कर्मवशानुगः ॥ ७५ ॥

कर्मणा पितृलोकादि निषिद्धैर्नरकादिकम् ॥

विद्यया ब्रह्मसायुज्यं तद्गीतः क्षुद्रतां गतः ॥ ७६ ॥

यह आत्मा उपाधिसे परिच्छिन्न और आठ बन्धोंसे बंधा होकर कर्मके वंश ब्रह्मसे लेकर स्थावर तककी योनियोंमें भ्रमता हुआ निहित कर्मोंको करके पितृलोक आदिमें और निषिद्ध कर्मोंको करता हुआ नरक आदिमें घूमता है । विद्यासे इस ब्रह्म का सायुज्य प्राप्त होता है और ज्ञान शुद्ध होनेसे क्षुद्रताका प्राप्त होता है ॥७६॥७६॥

एक एव परो जीवः स्वकल्पितजगत्रयः ।

बन्ध मुक्तादि भेदश्च स्वप्रवद् घटनामियात् ॥ ७७ ॥

आत्मा एक ही है, वह पर है, उसीने स्वयं तीनों लोक बनाये हैं । बन्ध, मुक्त, आदि भेद स्वप्न के समान होते हैं ॥७७॥

अथवा बहवो जीवाः संसाराज्ञान भागिनः ।

अनादित्वादविद्याया अन्योन्यश्रयता नहि ॥ ७८ ॥

या जीव बहुत हैं । और उनमें अज्ञान है जिससे संसार उत्पन्न होता है । चूंकि अविद्या

अनादि है इसलिये इसमें अन्योन्याश्रय दोष नहीं आता ॥७८॥

व्यष्टि देहादिदं युक्तं द्वयमित्य परं मतम् ।

समष्टि दृष्ट्या त्वेकत्वं व्यष्टिदृष्ट्या त्वनेकता ॥ ७९ ॥

दूसरा मत यह है कि देह अलग २ होनेसे आत्माका एक होना और अनेक होना दोनों ठीक है । समष्टि दृष्टिसे एक और व्यष्टि दृष्टिसे अनेक है ॥७९॥

साक्षी सद्धारनिर्द्धार सम्बन्धानां जड़तामनाम् ।

विज्ञानाज्ञानरूपेण सदा सर्वज्ञातां गतः ॥ ८० ॥

आत्मा विज्ञान और अज्ञान रूपसे सब जड़ वस्तुओंका जो सद्धार या निर्द्धार सम्बन्ध रखती है साक्षी है । और इस प्रकार वह सदा सर्वज्ञ है । सद्धार सम्बन्ध वह है जो किसीके द्वारा हो निर्द्धार सम्बन्ध वह है जो अन्य किसीके द्वारा न हो ॥८०॥

माया मात्रस्सुषुप्त्यादौ स्वचिताज्ञानकञ्चुकः ।

जन्मान्तरानुभूतानामपि संस्मरणक्षमः ॥ ८१ ॥

अज्ञानका पर्दा पड़ा होनेके कारण सुषुप्ति आदि अवस्थाओंमें आत्मा माया मात्रही रहती है इसलिये अनेक जन्मोंके अनुभूत विषयोंकी भी याद रहती है ॥८१॥

तत्प्रापकवशादत्र तारतम्य विशेषभाक् ।

अवस्था पञ्चकातीतः प्रमाता ब्रह्म विन्मतः ॥ ८२ ॥

जिन बातोंसे आत्माको जन्म जन्मान्तर होते हैं उन्हींके कारण उसमें तारतम्य (कभी, आधिक्य) आते हैं जब पाँचों अवस्थाओंसे परे पहुँच जाता है तो ठीक ब्रह्म का जानने वाला प्रमाता हो जाता है । ८२ ।

प्रमासाधनमित्येव मान सामान्यलक्षणम् ।

तत्परिच्छेदभेदेन तदेवं द्विविधं मतम् ॥ ८३ ॥

प्रमाणका सामान्यलक्षण ही है कि यह प्रमा अर्थात् ज्ञान का साधन है । यह ज्ञान कितना निश्चयात्मक है इस भेदके अनुसार वह दो प्रकारका माना गया है । ८३ ।

निवर्तकमविद्याया इतिवा मानलक्षणम् ।

सशेषशेषभेदेन तदेवं द्विविधं मतम् ॥ ८४ ॥

यह प्रमाणका यह लक्षण है कि यह अविद्या-का दूर करनेवाला होता है । अविद्या कुछ बाकी रहती है या नहीं इसके हिसाबसे भी इसके दो प्रकार माने गये हैं । ४८ ।

तत्त्वमस्यादि वाक्योत्थमशेषाज्ञान बाधकम् ।

प्रत्यक्षमनुमानाख्यमुपमानन्तथागमः ॥ ८५ ॥

अर्थापत्तिरभावश्च प्रमाणानि षडेव हि

व्यावहारिकनामानि भवन्त्येतानि नात्मनि ॥ ८६ ॥

‘तत्त्वमांस’ आदि वाक्योंसे जो प्रमाण मिलता है वह अविद्याका बिल्कुल दूर करने वाला है ‘प्रत्यक्ष’ अनुमान, उपमान, शब्द, अर्थापत्ति, अभाव यह छः प्रमाण व्यवहारिक वस्तुओं के लिये हैं । इनसे आत्माके विषयमें कुछ मालूम नहीं होता । ८५ । ८६ ।

स्वसंवेद्योऽप्रमेयोपि लक्ष्यते वाङ् मनोऽतिगः ।

हिरण्यगर्भं पञ्चस्तु वेदान्तान्नातिमिथ्यते ॥ ८७ ॥

यद्यपि आत्मा स्वयम्ही जाना जाता है और अप्रमेय है अर्थात् उसको प्रमाणोंसे नहीं जान सकते । परन्तु वह वाणी और मनसे परे है । हिरण्यगर्भ वादियोंके पक्ष वेदान्तसे बहुत भिन्न नहीं है । ८७ ।

आनन्दः पुरुषोऽज्ञानं प्रकृतिस्तन्मते मता ।

ज्ञानं द्विधास्थितं प्रत्यक् परागितिहि भेदतः ॥ ८८ ॥

उनके मतमें पुरुष आनन्द है और प्रकृति अविद्या है ज्ञान दो तरहका माना गया है एक भीतरी और दूसरा बाहरी ॥ ८८ ॥

आनन्दाभिमुखं प्रत्यग्वाह्यार्थाभिमुखं पराक् ।

आत्माज्ञान विवर्तः स्याद्भूत तन्मात्र पञ्चकम् ॥ ८९ ॥

आनन्दकी ओर झुका हुआ ज्ञान भीतरी है और बाहरकी ओर झुका हुआ ज्ञान बाहरी । आत्मा पर अज्ञान रूपी जा विवर्त या भ्रम है उससे पांच तन्मात्राये उत्पन्न होती हैं ॥ ८९ ॥

तन्मात्र पञ्चकाज्जातमन्तः करण पञ्चकम् ।

मनो बुद्धिरहङ्कारश्चित्तं ज्ञातृत्वमित्यपि ॥ ९० ॥

पांच तन्मात्राओंसे अन्तः करण पंचक अर्थात् पांच भीतरी इन्द्रियां उत्पन्न होती हैं । अर्थात् मन, बुद्धि, अहङ्कार, चित्त और शक्ति जो अपनेको ज्ञाता होनेका ज्ञान देती है । ९० ॥

पार्थिववस्स्यादहङ्कारो ज्ञातृत्वमवकाशजम् ।

करणद्वयमेतत् कर्तृत्वेनावभासते ॥ ९१ ॥

अहङ्कार पृथ्वी तत्वसे बना है, नातत्व आकाशसे । यह दो इन्द्रियाँ हैं जो कर्ताके रूपमें मालूम होती है ॥ ९१ ॥

बुद्धिः स्यात्तेजसी चित्तमाप्यं स्यात्पायुजं मनः ।

भूम्न्याद्येकैक भूतस्य विज्ञेयं गुणपञ्चकम् ॥ ९२ ॥

बुद्धि अग्निसे बनो है, चित्त जलसे और मन वायुसे । पृथ्वी आदि एक एक भूतके पांच गुण मानने चाहिये ।

अहङ्कारो भुवः प्राणो ब्राह्मणश्च पायुना ।

चित्तापानौ तथा जिह्वा रसोपस्थावपाङ्गणाः ॥ ९३ ॥

अहङ्कार, प्राण, नासिका, गन्ध, पायु, इन्द्रिय यह पृथ्वीके हैं । चित्त, अपान, जिह्वा, रस, और उपस्थ इन्द्रिय यह पृथ्वीके गुण हैं ॥ ९३ ॥

बुद्ध्युदानौ तथा चक्षूरुपादस्तु तैजसाः ।

मनो वायोर्ग्यान चर्मस्पर्शाः पाणिर्गुणास्तथा ॥ ९४ ॥

बुद्धि, उदान, आँख, रूप और पैर आगके हैं । मन, व्यान, चमड़ा, स्पर्श, हाथ यह वायुके गुण हैं ॥ ९४ ॥

ज्ञातृत्वञ्च समानश्च श्रोत्र शब्दश्च वाक् खजाः ।

एकैक सूक्ष्मभूतेभ्यः पञ्च पञ्चापरे गणाः ॥ ९५ ॥

ज्ञातृत्व, समान, कान, शब्द, वाणी आकाश के उत्पन्न हुये हैं । पांच सूक्ष्म भूतोंसे एक एक करके पांच दूसरे गुण उत्पन्न हुये हैं ॥ ९५ ॥

अस्थि चर्म तथा मांसं नाडी रोमाणि भूगुणाः ।

मूत्रं श्लेष्मा तथा रक्तं शुक्लं मज्जात्वपाङ्गणाः ॥ ९६ ॥

हड्डी, चमड़ा, मांस, नाड़ी, रोम सूक्ष्मभूत पृथ्वी पानी के गुण हैं । मूत्र, कफ, रुधिर, वीर्य मज्जा, यह के गुण हैं ॥ ९६ ॥

निद्रा तृष्णा क्षुधा ज्ञेया मैथुनालभ्यमभिजः ॥

प्रचालस्तरणारोहे वायोरुथानरोधने ॥ ९७ ॥

नींद, प्यास, भूख, मैथुन, आलस्य अग्निसे उत्पन्न हुये हैं। चलना, कूदना, चढ़ना, उठना और रोकना यह वायुके उत्पन्न हुये गुण हैं ॥६७॥

काम क्रोधौ लोभभये मोहो व्योम गुणास्तथा।
उतोऽवधूत मार्गश्च कृष्णेनै वोद्धवं प्रति ॥६८॥

काम, क्रोध, लोभ, भय, मोह यह सूक्ष्म भूत आकाशके गुण हैं।

अवधूत मार्गको कृष्ण ने उद्धवसे कहा था ॥६८॥

श्री भागवत संज्ञे तु पुराणे दृश्यते हि सः।

सर्व दर्शन सिद्धान्तान्वेदान्तान्तानिमान् क्रमात् ॥

श्रुत्वाथे विसुसंक्षिप्तान् तत्त्वतः पण्डितो भुवि ॥६९॥

इसका श्रीमद् भागवत पुराणमें वर्णन है इन सब दर्शनोंके सिद्धान्तोंके जिनके अन्तमें वेदान्तका वर्णन है जो कोई मनुष्य कमसे पढ़ेगा वह संसारमें तत्वका जानने वाला पण्डित होगा ॥६९—१॥

इति श्री मच्छङ्कराचार्य विरचिते सर्वदर्शन सिद्धान्त संग्रहे वेदान्तपक्षो नाम द्वादश प्रकरणम् ॥

यह श्री शंकराचार्य रचित सर्व दर्शन सिद्धान्त संग्रहका वेदान्तपक्ष नाम बारहवां प्रकरण समाप्त हुआ।

इति सर्वदर्शनसिद्धान्तसंग्रहः समाप्तः।

यह सर्व दर्शन सिद्धान्त संग्रह समाप्त हुआ।

मज्जिमक अम्ल

Fatty acids

(देखकर—श्री० सत्यप्रकाश बी. एस. सी. विशारद)



ह कहा जा चुका है कि मद्योंके ओषदीकरण से मद्यानाद्र बनते हैं पर यदि मद्यानाद्रों का भी ओषदीकरण किया जाय तो उनसे अम्ल प्राप्त हो सकते हैं, मद्य, मद्यानाद्र और उनके अम्ल निम्न प्रकार सम्बन्धित हैं—

दारीकमद्य	पिपीलिकामद्यानाद्र	पिपीलिकाम्ल
क _३ उ _३ ओ उ	उ क उ ओ	उ क ओ ओ उ
उखीलमद्य	विरकमद्यानाद्र	सिरकाम्ल
क _३ उ _३ ओ उ	क उ _३ क उ ओ	क उ _३ क ओ ओ उ
अग्रिलमद्य	अग्रमद्यानाद्र	अग्रिकाम्ल
क _३ उ _३ ओ उ	क _३ उ _३ क उ ओ	क _३ उ _३ क ओ ओ उ

इस प्रकार अम्लों में मद्यानाद्रोंकी अपेक्षा ओषजन का एक परमाणु अधिक होता है। इनका सामान्य सूत्र क उ_३न ओ है। नीचे की सारिणी में कुछ उम्लोंका व्यवथनांक, गुरुत्व आदि दिया जाता है:—

अम्ल	सूत्र	कथनांक	विशिष्टगुरुत्व
पिपीलिकाम्ल	उ कओओउ		१.२३ (१०°)
सिरकाम्ल	क उ _३ कओओउ	१.१८°	१.०५ (१६°-५)
अग्रिकाम्ल	क _३ उ _३ कओओउ	१.४१°	१.०१ (०°)
नवनीतिकाम्ल	क _३ उ _३ कओओउ	१.६२°	.९८ (०°)
समनवनीतिकाम्ल	(क उ _३ क उ _३ ओओउ	१.५४°	.९६५ (०°)
बलिकाम्ल	क _३ उ _३ कओओउ	१.८५°	.९५६ (०°)

इस प्रकार इन मञ्जिक अम्लोंके अन्तमें—
क ओओ उ मूठ लगा हुआ है इसे कर्बोषल मूल कहते हैं। इन सब अम्लोंमें एक कर्बोषील मूल है अतः इन्हें एक भस्मिक अम्ल कहते हैं। कुछ अम्ल ऐसे भी होते हैं जिनमें दो, तीन या अधिक भी कर्बोषील मूल हो सकते हैं। इन्हें द्वि-भस्मिक, त्रि-भस्मिक—आदि अम्ल कहा जायगा। इनका वर्णन आगे किसी स्थान पर किया जायगा। इस समय यहाँ एक-भस्मिक अम्लोंका ही वृत्तान्त दिया जाता है।

अम्ल बनाने की सामान्य विधियाँ

सामान्यतः अम्ल नीचे लिखी विधियोंमेंसे किसी भी विधिसे बनाये जा सकते हैं।

(१) प्रथम मध्य या मद्यानादोंके ओषदीकरण से जैसा कि पहले कहा जा चुका है—

(अ) क_३ उ_३ ओ_३ + ओ_३ = उ_३ क_३ ओ_३ + उ_३ ओ_३
क्षरीलमध्य पिपीलमद्यानादं
उकउओ + ओ = उकओओउ
पिपीलाम्ल

(आ) क_३ उ_३ ओ_३ + ओ_३ = क_३ उ_३ क_३ ओ_३ + उ_३ ओ_३
| ओ
↓
क_३ उ_३ क_३ ओ_३ ओ_३
सिरकाम्ल

इस ओषदीकरणके लिये इन ओषदकारकोंमेंसे किसी का भी यथा स्थान उपयोग किया जा सकता है—

- (१) पांशुजद्विरागेत, पां_३ रा_३ ओ_३ द्वारा
- (२) मँगनीजद्विओषिद मा ओ_३ और गन्ध-काम्ल द्वारा
- (३) वायुके ओषजन द्वारा, विशेषतः पररौप्यम की विद्यमानतामें।

कीतोनोके ओषदीकरणसे अम्ल प्राप्त होते हैं पर इन अम्लोंमें कीतोनोकी अपेक्षा कम कर्बन परमाणु होते हैं—

क_३ उ_३ क_३ ओ_३ क_३ उ_३ + २ ओ_३ = क_३ उ_३ क_३ ओ_३
सिरकान सिरकाम्ल

ओ_३ उ_३ + क_३ ओ_३ + उ_३ ओ_३

(ः) लवणजन यौगिकोंका क्षार के साथ उबालने पर भी अम्ल प्राप्त हो सकते हैं जैसे हरोपिपील को पांशुज उदौषिदके साथ उबालनेसे पिपीलिकाम्ल का लवण पांशुज पिपीलेत प्राप्त होता है जिसमें उदहरिकाम्ल डाल कर पिपीलिकाम्ल प्राप्त हो सकता है—

क_३ उ_३ ह_३ + ४ पां ओ_३ उ_३ = उ_३ क_३ ओ_३ ओ_३ पां +
हरोपिपील पांशुजपिपीलेत

३ पां ह_३ + २ उ_३ ओ_३

उ_३ क_३ ओ_३ ओ_३ पां + उ_३ ह_३ = उ_३ क_३ ओ_३ ओ_३ उ_३ + पां ह_३
पिपीलिकाम्ल

(३) मद्यनैलिदों पर पांशुज श्यामिदके प्रभावसे मद्यील श्यामिद बनते हैं। इन मद्यील श्यामिदोंका पांशुज उदौषिद घोल, या उदहरिकाम्ल अथवा गन्ध-काम्ल द्वारा उद-विश्लेषण करनेसे मञ्जिकाम्ल प्राप्त हो सकते हैं जबलीलनैलिदसे अग्रिकाम्ल निग्न प्रवार बनजाते हैं—

क_३ उ_३ नै + पां क_३ नो = क_३ उ_३ क_३ नो + पां नै
ज्वलीलश्यामिद

क_३ उ_३ क_३ नो + २ उ_३ ओ_३ = क_३ उ_३ क_३ ओ_३ ओ_३ उ_३ + नो उ_३

अग्रिकाम्ल

इसी प्रकार दारूलश्यामिद से सिरकाम्ल बनाया जा सकता है

क_३ उ_३ क_३ नो + २ उ_३ ओ_३ = क_३ उ_३ क_३ ओ_३ ओ_३ उ_३ + नो उ_३
सिरकाम्ल

अम्लोंके अन्तका उदौषील मूल—ओ उ निकाल देनेसे जितना मूल शेष रह जाता है उसे अम्लील मूल कहते हैं।

पिपीलिकाम्ल उकओ ओ उ में उकओ—अम्लीलमूल है। इसे पिपीलमूल कहते हैं, सिरकाम्ल क_३ उ_३ क_३ ओ ओ उ में क_३ उ_३ क_३ ओ—अम्लील मूल है जिसे सिरकील मूल कह सकते हैं।

एक मद्यसे दूसरा मद्य और एक अम्लसे दूसरा अम्ल बनाना—ऊपर दी हुई प्रक्रियाओं से मद्य अम्लमें और अम्ल मद्यमें बड़ी सरलतासे पाणित किया जा सकता है।

क उ, ओ उ पां नै क उ, नै पां क नो क उ, क नो

दारील मद्य

जल क उ, क ओ ओ उ उ क ओ ओ खे
→ क उ, क ओ ओ उ →

सिरकाम्ल

क उ, क उ ओ उ क उ, क उ, ओ उ

ज्वलील मद्य

इन प्रक्रियाओं द्वारा स्पष्ट है कि दारीलमद्य क्रमशः पांशुजनैलिद, पांशुज श्यामिद और उद्विश्लेषणके प्रभावसे सिरकाम्लमें परिणित हो जाता है। सिरकाम्लको खटिकपिपीलेत; उकओओखेके साथ शुष्क स्रवण करनेसे सिरकमद्यानाद्र प्राप्त होता है जिसके अवकरणसे ज्वलील मद्य प्राप्त होता है। इस प्रकार दारीलमद्यसे ज्वलील मद्यका संश्लेषण किया जा सकता है। नीचेकी श्रेणीसे पता चलेगा कि एक अम्ल दूसरे अम्लमें किस प्रकार परिणित किया जा सकता है।

क उ, क ओ ओ सै सै ओ उ क उ, ह, क उ, ह

पां ओ उ क उ, ओ उ ओ, →

सैन्धक सिरकेत

उ क उ ओ ओ उ क ओ ओ उ

पिपीलिकाम्ल

सैन्धक सिरकेतको सैन्धका चूनाके साथ स्रवण करनेसे दारेन प्राप्त होता है जो हरिन्के प्रभावसे दारील हरिद होकर पांशुज उद्विश्लेषणसे दारील मद्यमें परिणित हो जाता है जिसके ओषदीकरणसे पिपीलिकाम्ल बन जाता है।

पिपीलिकाम्ल उ. क ओ, ओ उ

सत्रहवीं शताब्दिके लगभग यह अम्ल सबसे पहले चीटियोंके स्रवण द्वारा बनाया गया था, इसी लिये इसका नाम पिपीलिकाम्ल (पिपीलिका—चींटी) पड़ा है। इसके बनानेकी कुछ विधियाँ ऊपर दी जा चुकी हैं। उद्विश्लेषणके जल-घोलमें यह पाया जाता है क्योंकि जलके संसर्गसे उद्विश्लेषणमें उद्विश्लेषण हो जाता है और अमोनियम पिपीलेत बन जाता है।

उ ओ उ

उ क नो + उ ओ = उ क ओ ओ नो उ, अमोनियम पिपीलेत

कर्वन एकौषिद, क ओ, सैन्धक उद्विश्लेषणसे संयुक्त होकर सैन्धक पिपीलेत (पिपीलिकाम्लका सैन्धक लवण) बनाता है।

क ओ + उ ओ सै = उ क ओ ओ सै

सैन्धक पिपीलेत

पिपीलिकाम्लके बननेकी सबसे उपयोगी विधि इस प्रकार है—३० ग्राम मधुरिनको एक चीनी की रक्षाकीमें रखकर रेणुकुंडीपर सुखा लो। इस मधुरिन को स्रवण कुपीमें रखो। इस कुपीमें भपका और संचक लगा होना चाहिये। मधुरिनमें ३० ग्राम काष्ठिकाम्ल भी मिला दो। कुपी को रेणुकुंडी पर गरम करो। तापक्रम ११०° के लगभग होना चाहिये। संचक में पिपीलिकाम्ल स्रवित होजायगा।

इस प्रयोग की प्रक्रिया इस प्रकार है।

(क) मधुरिन काष्ठिकाम्लके संसर्गसे मधुरील एकपिपीलेत बनाता है।

क ओ ओ उ + क, उ, (ओउ),

= उ क ओ ओ (क, उ, (ओउ), +

क ओ, + उ, ओ

काष्ठिकाम्ल

मधुरील एक पिपीलेत

(ख) मधुरील एक पिपीलेत का फिर उद्विश्लेषण होजाता है और पिपीलिकाम्ल बन जाता है।

उ क ओ ओ क, उ_२ (ओ उ)_२ + उ_३ ओ =
उ क ओ उ ओ + क, उ_२ ओ उ),
पिपीलिकाल मधुरिन

इस प्रकार मधुरिन फिर प्राप्त हो जाता है। मधुरिन का कार्य केवल इतना ही सम्पन्न चाहिये कि यह कठिकांशमेंसे कर्बनद्विओषिद का एक अणु पृथक् कर देता है।

क ओ ओ उ

क ओ ओ उ = उ क ओ ओ उ + क ओ,

काष्ठिकाम्ल

पिपीलिकाम्लके गुण—शुद्ध पिपीलिकाम्लका कथनांक १०१° श और द्रवांक ८ श है। इसमें अत्यन्त कटु गन्ध होती है, और यह ख़ूब खुरच डालता है। हाथ पर फफोले पड़ सकते हैं। इसके सब लवण जलमें लगभग घुलनशील हैं। अम्ल अथवा इसके लवणोंको संपृक्त गन्धकाम्लके साथ उबालनेपर कर्बनएकौषिद निकलने लगता है। शुद्ध कर्बन एकौषिदके बनाने की यह एक उपयोगी विधि है।

उ क ओ ओ उ— उ_२ ओ + क ओ

पिपीलिकाम्ल अथवा सैन्धक पिपीलेत को एक परखनलीमें लो और संपृक्त गन्धकाम्लकी कुछ बूंदें डालकर गरम करो। परखनलीके मुँहके पास दियासलाई जलाकर लाओ। कर्बन एकौषिद नीली लपक से जलने लगेगा। इस प्रक्रियामें गन्धकाम्लका काम जल पृथक् करने का है।

पिपीलिकाम्लमें अवकरण करने के तीव्र गुण विद्यमान हैं। यह अन्य पदार्थोंसे ओषजन खींचकर स्वयं कर्बनद्विओषिद और जलमें परिणत हो जाता है—

उ' क ओ ओ उ + ओ = क ओ_२ + उ_२ ओ

रजतनोषेतके घोलमें एक बूंद अमोनियाकी मिला लो। इस घोलको सैन्धक पिपीलेतके साथ मिला कर गरम करो। ऐसा करनेसे रजतके कण परखनलीकी संतहपर जम जायेंगे और रजतका दर्पण प्रतीत होने लगेगा। पिपीलिकाम्ल रजतनोषेतके संसर्गसे

रजत पिपीलेत, उ क ओ ओ र, में परिणत हो जाता है। रजत पिपीलेत गरम करनेसे रजत, कर्बनद्विओषिद और उदजनमें विभाजित हो जाता है:—

२ उ. क ओ ओ र = र_२ + २ क ओ_२ + उ_२

सिरकाम्ल क उ_२ क ओ ओ उ

सिरकाम्ल शब्द ही इस बातका द्योतक है कि यह अम्ल सिरकामें पाया जाता है। भारतवर्षमें सिरका बहुधा गन्नेके रससे बनाया जाता है। गन्नेके रसको बहुत दिनों तक रखनेसे खट्टापन आ जाता है। यह खट्टापन इसलिये आ जाता है कि गन्नेके रसकी शर्करा प्रेरक जीवों द्वारा जो इसमें उत्पन्न हो जाते हैं—मद्यमें परिणत हो जाती है और इस मद्यपर अन्य विशेष सिरकोत्पादक प्रेरकोंका प्रभाव पड़ता है जो वायुके ओषजनसे मद्यका ओषदी करण करते हैं और सिरकाम्लमें परिवर्तित कर देते हैं।

पाश्चात्य देशोंमें सिरका (Vinegar) शाग्वसे बनाया जाता है। तीव्र मद्यपर सिरकोत्पादक प्रेरक जीव प्रभाव नहीं डाल सकते हैं पर मद्यके हल्के घोलमें, जिसमें दस प्रतिशतसे अधिक मद्यनहीं, थोड़ा सा सिरका डाल कर वायुमें रख देनेसे सम्पूर्ण मद्य सिरकामें परिणत हो जायगा, यहां सिरकामें जो सिरकोत्पादक प्रेरक जीव थे उन्होंने मद्य को ओषदीकरण करके अम्लमें परिणत कर दिया है।

स्टाल नाम के रसायनज्ञ ने सं० १७७७ वि० में सब से पहले शुद्ध सिरकाम्ल तैयार किया था। सिरकाम्ल की वाष्पें जलनशील होती हैं। एक परखनली में थोड़ा सा हैम सिरकाम्ल लेकर गरम करो। परखनली के मुँह के पास दियासलाई जलने लगेगी।

लकड़ी के बुरादे का शुद्ध सूखण करने से भी सिरकाम्ल बनाया जा सकता है। लकड़ी के बुरादे को एक गोल कुप्पी में लो जिसमें भभका लगा हो भभका का दूसरा सिरा एक बोतल से जिसमें पांशुज उदोषिद का घोल हो संयुक्त कर दो। इस बोतल में एक वाइक नली लगा कर पानीके भीतर डुबा दो और एक बेलन पानी से भर कर वाइक नली के मुँहपर डलट खड़ा कर दो (जैसा उदजन आदि वायुओंके

संचय में किया जाता है। अब बुरादे को गरम करो। गरम करने से कर्बन द्विआषिद, कोलतार आदि जो बनेगा वह पांशुज उदौषिद के घोल में संचित होजायगा। सिरकाम्ल की वाष्पें बेलन में भरने लगेंगी।

बेलन भर जाय तो सिरकाम्ल की परीक्षा कर लो सिरकाम्ल के साथ साथ सिरकोन आदि अन्य पदार्थ भी उत्पन्न होने हैं जिन्हें अन्य विधियोंसे पृथक् कर लिया जा सकता है। व्यापारिकमात्रा में सिरकाम्ल बहुधा इसी प्रकार बनाया जाता है।

सिरकाम्ल बनाने की अन्य विधियाँ पहले दी जा चुकी हैं। ज्वलील मद्यको तीव्र गन्धकाम्ल और पांशुजद्विरागेत द्वारा ओषदी काण करके अथवा दारील श्यामिद के उद्विश्लेषण से यह बनाया जा सकता है, कृष्ण पररौप्यम् पर मद्य की वाष्प और वायु के मिश्रण को प्रवाहित करके भी यह बनाया जा सकता है। कृष्ण पररौप्यम् उत्प्रेरक का काम करता है।

सिरकाम्ल के गुण—यह एक तीव्र अम्ल है। साधारण तापक्रम पर यह द्रव होता है पर शीतकाल में यह ठोसाकार होजाता है क्योंकि इसका द्रवांक 17° है। इस प्रकार ठण्डा करके बहुत संपृक्त अम्ल तैयार किया जा सकता है जिसे हैम सिरकाम्ल कहते हैं। इसका क्वथनांक 112° है और इसकी वाष्पें नीली लपक से जलती है। 14° श पर इसका विशिष्ट गुरुत्व 1.054 है। इसमें पानी मिलाने से संकोच होता है अतः इसका गुरुत्व बढ़जाता है। कदाचित् सिरकाम्ल जल के एक अणुसे संयुक्त होकर पूर्व सिरकाम्ल (ortho-acetic acid) बन जाता है—

क उ, क ओ ओ उ + उ, ओ

= क उ, क (ओ उ), पूर्व सिरकाम्ल

इस प्रकार 70% अम्ल का गुरुत्व 1.4 पर 1.064 है। पर अधिक जल डालने से गुरुत्व फिर कम होने लगता है यहाँ तक कि 40% अम्ल का गुरुत्व वही होजाता है जो 100% अम्ल का गुरुत्व है।

संपृक्त सिरकाम्ल हाथ पर पड़नेसे त्वज्जाको जला

देता है। सिरकाम्ल की पहिचान इस प्रकार की जा सकती है।

१. सिरकाम्लको सैन्धक उदौषिदके घोल द्वारा शिथिल कर लो। घोल को गरम करके शुष्क करलो। घोल को गरम करके चूर्ण में तीव्र गन्धकाम्ल की दो बूँदें डालो। ऐसा करनेसे एक दम सिरकाम्ल की गन्ध प्रतीत होने लगोगी।

२. सिरकाम्लमें ज्वलीलमद्य और तीव्र गन्धकाम्ल की दो बूँदें डालकर गरम करने से ज्वलील सिरकेत की सुन्दर गन्ध सुंघाई पड़ेगी। प्रक्रिया इस प्रकार है—
क उ, क ओ ओ उ + क, उ, ओ उ = क उ,
क ओ ओ क, उ, + उ, ओ

ज्वलील सिरकेत

(३) सिरकाम्ल के शिथिल घोलमें शिथिल लोहिक हरिदका घोल डालनेसे लाल रंग का घोल प्राप्त होता है जो लोहिक सिरकेत बननेके कारण हुआ है।

सिरकाम्लमें पिपीलिकाम्लके समान अवकरण के गुण नहीं हैं।

सिरकाम्लके कर्बोषील मूलके उदजनके स्थानमें धातुओं को स्थापित करनेसे जो लवण बनते हैं उन्हें सिरकेत कहते हैं।

एक शक्तिक धातुओं का सिरकेत—

क उ, क ओ ओ उ + सै ओ उ → क उ, क ओ ओ सै + उ, ओ

सैन्धक सिरकेत

द्विशक्तिक धातुओंके सिरकेतों के लिये सिरकाम्ल के दो अणुओंकी आवश्यकता है।

क उ, क ओ ओ उ

क उ, क ओ ओ उ + ख (ओ उ), =

क उ, क ओ ओ > ख + २ उ, ओ
क उ, क ओ ओ

खटिक सिरकेत

इसी प्रकार अन्य सिरकेत समझे जा सकते हैं।

यदि सिरकाम्लमें हरिन् वायव्य प्रवाहित की जाय तो अम्लके मूल क उ, के एक दो, अथवा तीनों उदजनोंके स्थान में हरिन् के परमाणु स्थापित हो

सकते हैं इस प्रकार क्रमशः एकहर (सिरकाम्ल) द्विहरसिरकाम्ल और त्रिहरसिरकाम्ल बन जाते हैं।

क उ, क ओ ओ उ + ह_२ = क उ_२ ह क ओ ओ उ + उ ह एक हर सिरकाम्ल
क उ_२ ह क ओ ओ उ + ह_२ = क उ ह_२ क ओ ओ उ + उ ह द्विहरसिरकाम्ल
क उ ह_२ क ओ ओ उ + ह_२ = क ह_२ क ओ ओ उ + उ ह त्रिहरसिरकाम्ल

यह प्रक्रियायें धूपमें अथवा लाल स्फुर, गन्धक या नैलिन की विद्यमानतामें अधिक तीव्रता के साथ होती हैं।

अन्य अम्ल

अम्लिकाम्ल क, उ, क ओ ओ उ-यह अम्ल अम्लीय मद्य को पांशुज द्विरागेत तथा गन्धकाम्लके साथ ओषदीकृत करके बनाया जा सकता है। यह पानीमें मिलनशील है पर घोलमें खटिक हरिद डालनेसे यह पानी पर तैल के समान तैरने लगता है। यह इस श्रेणीका पहला अम्ल है जिसमें इस प्रकारके तैलीय गुण है अतः इसका नाम अम्लिकाम्ल पड़ा है (अम्ल = पहला)।

नवनीतिकाम्ल क, उ, क ओ ओ उ। यह दो समरूपोंमें पाया जाता है। सामान्य नवनीतिकाम्ल क उ, क उ_२ क उ, क ओ ओ उ सबसे पहले मक्खनमें केवल नामक वैज्ञानिक द्वारा स० १८७१ वि० में पाया गया था अतः इसका नाम नवनीतिकाम्ल पड़ा है (नवनीत = मक्खन)। समनवनीतिकाम्ल

क उ, > क उ क ओ ओ उ है।

फसलों का हेर-फेर

(Rotation रोटेशन)

[लेखक-कृषि अध्यापक पं० शीतलाप्रसाद तिवारी "विशारद"]



क्षेत्र (Farm) का प्रबन्ध (management) करना कृषि-विज्ञानका एक अंग है। परन्तु फसलोंके हेर-फेर (Rotation) का ज्ञान प्राप्त कर लेनेसे यह लाभ है कि यदि हमारे पास खाद-पांसकी अधिकता नहीं है— तो बिला (Rotation)

'रोटेशन'-अर्थात् फसलोंके हेर-फेरके ज्ञानके न तो हम अपने कृषिक्षेत्रसे अधिकांशमें लाभही प्राप्त कर सकते हैं—न उन अन्यान्य कृषि-सम्बन्धी हानिकारक बातोंसे अपने कृषिक्षेत्रकी फसलोंकी रक्षाही कर सकते हैं; जो कि बिना (Rotation) 'रोटेशन' के ज्ञानके हो जाया करती हैं। इस सम्बन्धमें यह जान लेना आवश्यक है कि जिस प्रकारसे पृथ्वीके सारे जीवधारी पदार्थ कुछ-न-कुछ भोजन करके ही अपने शरीरकी रक्षा करते हैं; और बढ़ कर समयानुसार फल-फूल देते हैं; उसी प्रकार कृषिक्षेत्रकी फसलें भी जो कि बनस्पति-वैज्ञानिकों द्वारा जीवधारी पदार्थ सिद्ध हो चुकी हैं। कृषिक्षेत्रके खेतोंके धरातल (soil) तथा गर्भतल (Subsoil) से अपनी आवश्यकता और रुचिके अनुसार खुराक लेकर अपने वानस्पतिक अंग-प्रत्यंगकी उन्नति करके तब हमें फल-फूल देती हैं।

कृषिक्षेत्रकी फसलें जो कि खेतोंके धरातल (Soil) और गर्भतल (Subsoil) से खुराक खींचती हैं, वह फसलें अपना तो अर्थ सिद्ध कर लेती हैं। परन्तु भूमिको कमजोर कर देती हैं। किन्तु यहाँ पर एक और बातका जान लेना बहुत ही आवश्यक है; और वह यह है कि कृषिक्षेत्रकी हरेक प्रकारकी फसलें भूमिकी

शक्ति (Fertility) को अपने द्वारा बर्बाद नहीं कर देती ; वरन् ऐसी भी बहुतसी फसलें हैं । जो कि भूमिकी शक्तिको नष्ट करनेके बजाय, उनके बोने से भूमिकी शक्ति बढ़ जाती है । इसलिए हमको (Rotation) 'रोटेशन' का ज्ञान प्राप्त करना आवश्यक ही नहीं अनिवार्य है । यदि हम अपने कृषिक्षेत्रके किसी खेतमें लगातार एक ही फसल बोते रहेंगे । तो कुछ दिनोंमें उस खेतकी प्राकृतिक उर्वरा शक्ति (Natural Fertility) एक दम नष्ट-बर्बाद हो जावेगी । जिससे उस खेतको पुनः से सुधारकर शक्तिशाली बनाना कठिन कार्य होगा ।

कृषिक्षेत्रके किसी खेतमें इस वर्ष यदि कोई फसल बोई गई हो—तो दूसरे साल उस खेतमें उस फसलको बोना चाहिये, जिससे यदि पहली फसलके बोनेसे खेतकी शक्ति घटी हो तो दूसरी फसलके बोनेसे वापिस आजाय; और यदि पहिली फसलसे खेतकी शक्ति बढ़ी हो तो दूसरी फसलसे छीन ली जाय । इसी प्रकारसे फसलोंका उलट फेर लगातार तीन वर्ष तक करते रहना चाहिये । इस रीति से तीन वर्षके बाद फिर वही फसल उस खेतमें बोना चाहिये ॥ जो कि पहले साल बोई गई थी । रोटेशन (Rotation) का क्रम अधिकतर तिसाला होता है ।

यदि कृषिक्षेत्रके खेतोंमें तिसाला 'रोटेशन' नियमानुसार होता रहे—तो खेतकी उर्वराशक्ति घटनेके बजाय या तो बढ़ेगी—या बराबर ही रह जायगी । इसलिये यह कहना ठीक है कि 'रोटेशन' का सिद्धान्त कृषि-कर्मके लिये लाभकारी है । जैसे यदि पहिले साल हम किसी खेतमें ऐसी फसल बोवें, जोकि खेतकी ताकतको खींचकर अपनी वानस्पतिक उन्नति तथा फल फूलमें लगा देगी—अर्थात् गेहूँ—यह एक ऐसी फसल है, जोकि खेतकी सारी ताकत आप खींच लेती है; और विशेष कर "नाइट्रोजनस" पदार्थोंका तो खेतसे अधिकांशमें लोपही कर देती है । इसलिये गेहूँ की फसलके कट जानेके पश्चात् हमें अपने कृषिक्षेत्रके खेतमें वर्षाके दिनोंमें

कोई ऐसी फसल बोना चाहिये, जोकि खेतमेंसे निकले हुये 'नाइट्रोजनस' के भागको पुनः से पूरा कर दे ।

सारे 'लेग्युमिनस प्लान्टस्'—अर्थात् दालदार फसलें जैसेकि सनई, उद, मूँग, अरहर, चना, मटर इत्यादि—यह फसलें खेतमें बोये जानेपर खेतमें 'नाइट्रोजनस' भागको बढ़ाती हैं । इसका मुख्य कारण यह है कि इन फसलोंकी जड़ोंमें छोटे-छोटे जीवाणु (Bacteria) होते हैं । जो कि वायुमंडलसे (Atmosphere) से नत्रजन (Nitrogen) ग्रहण करके उसे नत्रेत (Nitrate) की दशा में परिवर्तितकर देते हैं । ऐसा होनेसे खेतकी घटी हुई ताकत फिरसे पूरी हो जाती है ।

'रोटेशन' केही सिद्धान्तके अन्तर्गत 'मिलवां फसलों' (Misitue Crops) का भी बोना है । क्योंकि मिलवां फसलोंमेंसे कोई फसल तो खेत की ताकतको बढ़ाती है; और कोई फसल घटाती है । इस घटाव बढ़ावके कारण खेतकी (Natural Fertility) में—अर्थात् प्राकृतिक उर्वरा-शक्तिमें कोई भी अन्तर नहीं पड़ता । क्योंकि मिलवां फसलें भिन्न-भिन्न प्रकारकी खुराक ग्रहण करनेके कारण खेतके धरातल तथा गर्भतलमें किसी खास बाध पदार्थकी कभी नहीं होने देतीं । जैसे ज्वार और अरहरको मिलाकर बोना खेतको लाभकारी है । साथ ही रोटेशन सिद्धान्तके अन्तर्गत भी है । इसलिये फसलोंके उलट-फेरके समय यह ध्यान रखना आवश्यक है कि किसी खेतमें भी ऐसी दो फसलें लगातार एक दूसरेके बाद न बोई जावें जोकि एक ही प्रकारकी खुराक खेतसे ग्रहण करने वाली हों । इससे खेतकी कमजोरी बढ़ जावेगी । जैसे कपासके बाद कपास—अथवा ईखके बाद ईख बोनेसे खेत की ताकत नष्ट हो जावेगी । नियमानुसार 'रोटेशन' का क्रम कृषिक्षेत्रमें करते रहनेसे महालाभ है । प्रत्युत इसके उन स्थानोंमें तो बहुत ही लाभ है, जहां कि खादकी अत्यन्तही कमी है—अथवा खादकी बचत के साथ ही साथ और भी बहुतसे लाभ हैं । जैसे कि

बहुतसी फसलोंके पौधोंमें रोग और कीड़े पैदा होकर उस फसलको नष्ट-बर्बाद कर देते हैं। यदि यही फसलें खेतमें कुछ दिनों तक लगातार बोई जावें—तो इस फसलके रोग और हानिकारक कीड़े इतने बढ़ जावेंगे कि उनका नष्ट करना असंभव हो जावेगा।

परन्तु यदि खेतोंमें फसलें उलट-फेरकर बोई जाती रहेंगी—तो इन सारी हानिकारक बातोंके नष्ट होजानेकी पूर्णाशा है। खेतके धरातल और गर्भतल दोनोंहीमें फसलोंके लिये पर्याप्त मात्रामें खुराक रहती है। बहुतसी फसलोंकी जड़े धरातल (Soil) से ही खुराक ग्रहण करती हैं—इसी प्रकार से बहुतसे फसलोंकी जड़ें गर्भतल (subsoil) से खुराक ग्रहण करती हैं। यदि हम किसी वर्ष ऐसी फसल खेतमें बोवें, जोकि धरातलसे खुराक ग्रहण करे तो दूसरे साल ऐसी फसल उस खेत में बोना चाहिये, जोकि गर्भतलसे खुराक ग्रहण करे। ऐसा करनेसे खेतका गर्भतल और धरातल कभी भी शक्तिहीन न हो सकेगा।

‘रोटेशन’ के नियमानुसार हरेक ऋतुओंमें हम

भिन्न २ फसलोंको बोकर मजदूरों और पशुओंको इस प्रकारसे काममें बभाये रहेंगे कि न तो वह बेकार ही रह सकेंगे; और न उनपर इतना अधिक परिश्रम ही पड़ेगा कि उनका स्वास्थ्य खराब हो जावे। भिन्न २ प्रकारकी फसलोंके बराबर बोते रहनेसे, और उनकी निकासी करते रहनेसे नक़द रूपया भी हमें हर समय मिलता रहेगा। इन सब बातोंके विषयमें परिपूर्ण रूपेण विचार करके हमें तजवीज करना चाहिये कि भिन्न २ ज़मीनोंमें तथा भिन्न २ स्थानोंमें हम ‘रोटेशन’के द्वारा कहाँतक लाभ उठा सकते हैं। बहुतसी ऐसी भूमियां हैं—जहाँके खेतोंमें ‘रोटेशन’ कियाही नहीं जा सकता—जैसे कि कछार और खादरकी भूमियोंमें—अथवा उन भूमियों के खेतोंमें भी, जहाँ कि सिंचाई करना किसी भी कारणसे असंभव हो। खेतोंकी उर्वराशक्तिके अनुसार तथा सिंचाई और खादके ही साधनोंसे ‘रोटेशन’ द्वारा हम अधिकसे अधिक लाभ भी उठा सकते हैं। और खेतोंकी उर्वराशक्ति भी बनाये रख सकते हैं। नीचे हम रोटेशनकी एक सारिणी (Table) भी देते हैं।

फसल	बुवाईका समय	कटाईका समय
पौंडा (खाद)	जनवरी-फरवरी	दिसम्बर
तम्बाकू (थोड़ी खाद)	जनवरी	मार्च-अप्रैल
मकाई	मई	अगस्त
गेहूँ	अक्टूबर-नवम्बर	मार्च-अप्रैल
सनई	मई	अगस्त
आलू (खाद)	सितम्बर	दिसम्बर-जनवरी
पौंडा (खाद)	जनवरी	

उपयुक्त ‘रोटेशन’ प्रथम श्रेणीकी दूमर भूमिमें जहाँकि पानी और खाद पर्याप्त मात्रामें मिल सके किया जा सकता है। यह ‘रोटेशन’ उन भूमियोंके लिये बहुत ही लाभदायक है, जोकि बड़े-बड़े शहरोंके

क़रीब हों। क्योंकि इस ‘रोटेशन’में जिन-जिन फसलोंका क्रम बांधा गया है, उनकी बिक्रीका प्रबन्ध भी उत्तम रीतिसे करना चाहिये। जो कि शहरों में ही उत्तमता से हो सकता है।

कृत्रिम रेशम (Rayon)

[ले० श्री अमीचन्द्र विद्यालङ्कार]



हमारे दैनिक जीवनमें रसायन-शास्त्रका बड़ा भारी भाग है। खाने, पीने, पहनने आदि सभी कार्योंमें काम आनेवाली वस्तुओंके निर्माणमें रसायन शास्त्रने गुगान्तर उपस्थित कर दिया है। नील, कपूर और तरह तरहके रंग तथा तरह तरहके अन्य काममें आनेवाले

पदार्थ रसायन शास्त्रकी सहायतासे कृत्रिम रूपसे तैयार किये जासकते हैं। इसकी सहायतासे हमारे मार्गकी कठिनाइयाँ दूर होती जाती हैं, हमारा मार्ग सुगम तथा जीवन आनन्दमय होता जाता है। रेशम अभीतक कीड़ोंको मारकर निकाला जाता है। अब हमें कीड़े मारनेकी आवश्यकता नहीं रही। रसायनज्ञोंने हमारे लिए नकली रेशम तैयार कर दिया है। चमक दमकमें वह ठीक रेशम जैसा है। उसे अंग्रेजीमें रेयन (Rayon) कहते हैं।

यद्यपि १८ वीं शताब्दिके मध्यमें एक फ्रेंच वैज्ञानिकको पहले पहल इस बातका कुछ आभास हुआ था कि नकली रेशम तैयार किया जा सकता है, परन्तु सबसे पहले उसे तैयार करनेकी विधि हिलायर डि चार्डोनेट (Helaires de Chardonnet) ने ही पेटेंट कराई। १८६१ से पहले बाज़ारमें नहीं आया। वैज्ञानिक अपनी गवेषणामें लगे रहे। उन्होंने अपना प्रयत्न नहीं छोड़ा। यद्यपि इसे बाज़ारमें सफलता प्राप्त न हुई तो भी वैज्ञानिक इससे निराश नहीं हुए। अन्तमें ३४ वर्षके निरन्तर अध्यवसाय तथा कठोर परिश्रमके बाद वैज्ञानिकोंको ऐसी सफलता हुई कि नकली रेशम बनानेकी ऐसी विधियाँ उन्होंने निकाल लीं कि आजकल असली रेशमसे उसकी खपत

कहीं अधिक हो गई है।

बहुत दिनों तक इसे नकली रेशम ही कहा जातारहा। “नकली” कहनेसे इसके महत्वमें कमी आती देखकर शीघ्र ही इसका दूसरा नामकरण संस्कार हुआ। इसका नाम रखा गया रेयन। यह एक फ्रेंच भाषाका शब्द है जिसका अर्थ होता है “चमकीला और श्वेत”। इस नये नामके परिवर्तनसे इसके घटिया तथा कमकीमतके होनेकी भावना ग्राहकोंके दिलमें उत्पन्न होनी बन्द हुई।

यह बहुत उपयोगी पदार्थ है। इसकी महिमा इसीलिए नहीं है कि यह देखने में रेशमसे मिलता जुलता है अपितु इसकी महिमा इसके अपने गुणोंके कारण है।

असली रेशम कीड़ोंसे बनता है। कीड़े पत्ते आदि खाते हैं। उनके खानेसे उन कीड़ोंके मुँहसे एक लेसदार पदार्थ निकलता है। हवाके स्पर्श होनेपर वही पदार्थ सूखकर कड़ा हो जाता है। यही रेशमके कीड़ेका धर होता है जिससे हमें रेशम प्राप्त होती है। रेशमका कीड़ा जिस वस्तुको खाता है रासायनिक परिभाषामें उसे काष्ठोज या सैलुलोज (Cellulose) कहते हैं। रुईके तन्तु, वृक्षके गूदा आदि सैलुलोजके अच्छे उदाहरण हैं। वैज्ञानिकोंने भी इसी सैलुलोजपर परीक्षण किये। इससे ‘रेयन’ बनानेकी ३, ४ विधियाँ हैं। उन सबमें पहले सैलुलोजपर रासायनिक पदार्थोंकी क्रिया कराकर उन्हें लेसदार द्रवके रूपमें ले आते हैं। इस कार्यमें बड़ी बारीकीकी आवश्यकता है। इस लेसदार द्रवसे जितना लम्बा तार बनाता चाहें बना सकते हैं।

कीड़ेसे बनाये रेशमका तार सब जगहासे एक जैसा मोटा तथा मजबूत नहीं होता। परन्तु इस कृत्रिम रेशमका तार एक रस होता है। जिस तरह मनुष्यकी बनाई हुई कलायें नियमपूर्वक कार्य करती हैं इस प्रकार कीड़ेका मुँह नहीं कर सकता। उसके मुँहमें कोई “यान्त्रिक नियामक” (Mechanical Regulator) लगा हुआ नहीं

होता। वही कारण है कि उसका तार एक रस नहीं होता। कीड़ेपर कोई प्रतिबन्ध नहीं होता। वह जैसा चाहता है और जब चाहता है वैसा ही वह करता है। इसी लिए उसके रेशमका तार भी स्वेच्छाचारी ही होता है।

कीड़ेके उदराशयमें सैलुलोज़का लेसदार द्रव बनानेके लिए वहाँ किसी चतुर वैज्ञानिककी आवश्यकता नहीं होती। कीड़ा निश्चिन्त हो बैठा रहता। उसे क्रियाके बिगड़नेका डर नहीं होता। बना बनाया माल बाहर तैय्यार होकर आजाता है। उसे तो केवल कच्चा माल पेटमें भरना पड़ता है। परन्तु वैज्ञानिक मैशिनमें माल डालकर चुपचाप नहीं बैठ सकता। यदि सैलुलोज़ पर रासायनिक पदार्थकी क्रियामें थोड़ीसी भी अशुद्धि हो गई तो उसके तारकी दृढ़तामें अन्तर आ जायगा। यदि अधिक अन्तर हो गया तो सम्भव है कि तन्तु ही न बनने पावे।

इसके बनानेमें लकड़ी अथवा रुई काम आती है। पहले उसे एक बड़े बर्तनमें डालकर भाप तथा अन्य रासायनिक उपकरणोंकी सहायतासे साफ़ करते हैं। इस प्रकार उबालने और भाप तथा रासायनिक पदार्थोंकी क्रिया करानेसे चिकनाई और गोंद आदि अन्य पदार्थ अलग हो जाते हैं। इस प्रकार शुद्ध सैलुलोज़ बच रहता है। फिर इसका रंग उड़ाते हैं।

इस प्रकार सैलुलोज़के तन्तु बच रहते हैं। इन तन्तुओंको बड़े बड़े बेलनोंमें घेरकर गन्नेकी तरह इनका पानी अलग कर देते हैं। फिर बड़े बड़े बेलनोंसे दबाकर इन तन्तुओंसे बड़ी बड़ी कागज़ की तरहकी चादरें बना लेते हैं। इन चादरोंकी मोटाई साधारण स्याही चूसके कागज़ जितनी होती है। इन चादरोंमें से १ फुट लम्बे और एक फुट चौड़े वर्ग टुकड़े काट लिये जाते हैं।

सैलुलोज़से कृत्रिम रेशम (Rayon)

इन टुकड़ोंको दाहक सोडा या सोडा खार (Cau-

stic Soda) के घोलमें डुबो देते हैं। उसमें ये २२ घण्टेतक पड़े रहते हैं फिर इन्हें दबाते हैं जिससे इनमें उपस्थित अधिक पानी निकल जाय। अब इन्हें घूमते हुए चाकुओंके चक्र में डालते हैं जहाँ इनके बहुत छोटे छोटे टुकड़े हो जाते हैं। इन टुकड़ोंको ४० घं० तक एक ही तापक्रम पर रखते हैं। इस विधिको नाम Mercerising Process है।

दाहक सोडा प्रबल क्षार होता है। उसके साथ सैलुलोज़की क्रिया होनेसे जो पदार्थ बनता है उसे क्षार सैलुलोज़ कहते हैं। इसे निश्चय मात्रा कर्वन उद्रगन्धाईन (Carbon Bisulphite) से मिला कर खूब हिलाते हैं। इस प्रकार दो तीन घण्टेतक इन्हें अच्छी तरह मिलाते हैं। इस क्रियासे सैलुलोज़ ज़ैन्थेट (Cellulose Xanthate) बनता है। इसका रंग नारङ्गो होता है। यह कुछ लुचलुचा Plastic होता है और पानीमें आसानीसे घुल जाता है।

इसमें थोड़ा सा दाहक सोडा डालकर फिर खूब हिलाते हैं, तब तक इन्हें हिलाते रहते हैं जबतक कि ये एक रस न हो जायँ। यही अंतिम काम है। इसके बाद एक लेसदार द्रव तैयार हो जाता है जो रङ्ग रूपमें गाढ़े शीरेसे मिलता जुलता सा होता है। अब इसे बड़े बड़े बर्तनोंमें डाल देते हैं और कुछ समयतक ऐसे ही पड़ा रहने देते हैं ताकि वह अच्छी तरह साफ़ हो जाय। फिर इस छान लेते हैं। छाननेसे मिट्टी आदि मैल दूर हा जाते हैं।

अब इस लसदार (Viscous) पदार्थके तन्तु बनानेकी बारी आती है। यह पदार्थ एक क्षारीय पदार्थ है। अम्लके साथ सम्पर्क होनेपर यह कड़ा हो जाता है। यही इसका रहस्य है।

इस लसदार द्रवको एक नलीमें डालते हैं। नली अम्लमें डूबी होती है। नलीके पेटमें १४, १५ छेद होते हैं। नलीमें द्रवपर दबाव डालते हैं तो छेदोंमेंसे होकर बाहर वेगसे निकलता है। निकलते ही अम्लके साथ मिलकर वह कड़ा हो जाता है। इस लिए उसके तार बनते जाते हैं। ये तार बहुत

महीन होते हैं क्योंकि जिन छेदोंमेंसे होकर द्रव निकलता है उनकी मोटाई कुल एक इंचके १० हजारवें भागके दुगुनेसे ५ गुने तक होती है। ये छेद बिना तेज़ प्रकाशके साधारणतया आँखसे नहीं देखे जा सकते।

एक चरखीपर इन पतले तारोंको लपेटते जाते हैं। फिर इन्हें बटकर इनका धागा बना लेते हैं। धागा बनानेके लिए कभी कभी तारोंको अधिक सख्त होनेके पहले ही नियमपूर्वक घूमती हुई चखियोंपर डालकर बट लेते हैं और फिर उन्हें रासायनिक पदार्थोंसे धो कर कड़ा कर लेते हैं। यद्यपि ये तार बड़े कोमल होते हैं पर मिला कर बटे जानेपर इनका बड़ा मज़बूत धागा बन जाता है। बटनेके लिए एक चखीसे उतार कर दूसरी चखीपर चढ़ाते जाते हैं। फिर इन्हें रीलों पर लपेट लेते हैं।

अन्तमें इसे धोकर सुखा लेते हैं। अब यह फिर वही शुद्ध सैलूलोज़ रह गया। परन्तु अब यह अपने पुराने रूतको छोड़कर नए रूपमें आगया है। अब इसमें चमक आ गई है। इसका धागा चमकता है। इसको ही Rayon अथवा नकली रेशम कहते हैं।

यह रेशम वास्तवमें वनस्पतिक तन्तु (Fibre) ही है। इसकी तथा सैलूलोज़ की रासायनिक बनावट एक है। इनमें कोई भेद नहीं होता। वास्तविक रेशम वनस्पतिक पदार्थ नहीं, वह कृमि-जन्य है। उसमें नत्रजन भी होता है जो कि इसमें नहीं है। सूखी अवस्थामें रेयनका तार रेशमके तारसे मज़बूतीमें आधा होता है। गीले होनेपर तो रेयनमें मज़बूती रहती ही नहीं। इस लिए इसके कपड़ोंको धोनेके समय विशेष ध्यान रखना चाहिये। चाहे कितना भी गर्म पानी क्यों न ढाला जाय यह पीला नहीं पड़ता। रेशमको धोनेमें काममें आनेवाले साबुन तथा अन्य पदार्थ इसको धोनेके काममें भी

आ सकते हैं। सूती कपड़ाकी तरह इसके कपड़ों के साथ भी निशास्ते (Starch) का उपयोग किया जा सकता है जिससे कि कपड़ा कड़ा हो जाय।

रंगोंसे विशेष प्रीति

इसकी चमक जाती नहीं। सावधानीसे धोकर सुखानेसे फिर वैसीकी वैसी आजाती है। इसके तार चिकने तथा लम्बे होते हैं। रुई और ऊनके कपड़ोंकी तरह इसके कपड़े कहींसे मोटे कहींसे पतले नहीं होते।

इसपर रंग अच्छी तरह बढ़ जाने और चमकके स्थिर रहनेसे इसकी उपयोगिता बहुत बढ़ गई है। ऊनके साथ इसके कुछ तार मिला देनेसे उसमें विचित्र चमक आजाती है। कहींको आशंका थी कि बाज़ारमें इसके पर्याप्त मात्रा पहुँच जानेपर शायद इसकी माँगमें कमी होजाय। परन्तु इसकी उपयोगिताको देखते हुए उनकी यह आशंका व्यर्थ है। आजकल इसकी जितनी माँग है उतना माल कारखानोंमें तैय्यार नहीं हो पाता।

अन्य वस्तुओंके तन्तुओंके साथ इसे मिलानेसे बड़े रोचक तथा आकर्षक कपड़े बनते हैं। रेशमका धागा एक तरफ़ और दूसरी तरफ़ रेयनका धागा लगाकर बनाये कपड़ोंको रंगनेसे उसको रंग एक तरफ़से कुछ और दूसरी ओरसे कुछ और ही मालूम पड़ता है। सूती और रेयनके कपड़ोंपर एक ही रंग चढ़ते हैं। सूती कपड़ोंमें चमक नहीं आती पर इसके कपड़े खूब चमकते हैं।

नकली रेशम जुराब, बुनियान, कुर्तियाँ तथा दस्ताने और इसी प्रकारके अन्य वस्त्रोंके (जो जुराबकी तरह बुनकर बनाये जाते हैं) बनानेके काममें बहुत आता है। इसमें एक और भी गुण है। यह शरीरके पसीने आदिको सोख लेता है। पसीना आदि इसमें टिकने नहीं पाता। इसमें से भट उड़ जाता है। इसलिए यह शरीरके साथ

लगे रहने वाले वस्त्रों के बनाने के लिए अतीव उपयोगी है। पहले लोगों का खयाल था कि यह भट जल पड़ती है परन्तु परीक्षणों से यह बात विपरीत प्रमाणित हुई।

कपड़े के व्यापार में इसने नवयुग उपस्थित कर दिया है। फ्रांस में इसका जन्म हुआ। १८२३ तक वहाँ इसकी कुछ भी कदर न हुई। परन्तु दो ही वर्ष में इसकी इतनी कदर बढ़ी कि अब फ्रांस इसकी मांग पूरी नहीं कर सकता। कनाडामें वन बहुत हैं। वहीं लकड़ी मिलना सुगम है। इंग्लैण्ड की ओर से वहाँ भी इसका कार्य बिशाल आयोजना के साथ प्रारम्भ किया गया है। जर्मनी ने भी इसका निर्माण प्रारम्भ कर दिया है। व्यापारी इसे पसन्द करने लगे हैं। इसकी सुन्दरता तथा उपयोगिता आगे सबको सिर झुकाना पड़ा है। अब इसकी मांग दिनोंदिन बढ़ती जा रही है।

बैलिजियम में जिनना रेयन तैयार होता है वह खप जाता है। स्विट्ज़र लैण्ड में इसकी मांग बढ़ी रही है। इटली में बना रेयन उतना अच्छा नही होता। वे बाज़ार दूरको अधिक देखते हैं न कि इसकी अच्छाई को। १८२५ में रेयन के बनाने में उसका नम्बर दूसरा रहा और फ्रांस का पाँचवाँ। वह सबसे आगे बढ़ना चाहता है। दक्षिण अमेरिकामें इसकी खपत बहुत है परन्तु वहाँ यह बहुत बनता नहीं।

भारत में भी इसका उपयोग बढ़ता जा रहा है। रेशम के घर चीन में भी यह अच्छी तरह प्रवेश पा-

चुका है। जापान वाले भी इसे खरीदने लगे हैं। इस तरह यह सारे संसार में पहुँच गया है। असली रेशम का प्रयोग इसके आगे दिनोंदिन कम होता जा रहा है।

इसको तैयार करने में सबसे पहला नम्बर अमेरिका का है। वहाँ इसकी खपत भी अच्छी है। १९२५ में सारे संसार में जितना रेयन खर्च हुआ उसका ३ भाग संयुक्त देश (United States) अमेरिकाने दिया।

इसकी कम कीमत और चमक तथा सौन्दर्य के आगे असली रेशम न ठहर सकेगा। बाज़ार में इसकी प्रतिष्ठा दिनोंदिन बढ़ती जा रही है। युद्ध के समय में भी इस के दामों में कोई अन्तर नहीं पड़ा था जबकि अन्य सब प्रकार के कपड़ों के दाम बेतरह चढ़ गये थे। यह सैलूलोज़ से बनता है। सैलूलोज़ का सम्बन्ध है वानस्पतिक जीवन से। इसलिए इसकी तैयारी के लिए कच्चा माल मिलने में कभी बाधा नहीं पड़ सकती। इसलिए घटना-चक्र के अनुसार इसकी दर उतरती चढ़ती नहीं।

यदि यह किसी और प्रकार के कपड़े में मिला हो तो ग्राहक को इसके मेल की सूचना दे देनी चाहिए। रेशम, ऊन तथा सूत का रेयन प्रति छन्दो नहीं परन्तु उनका सहयोगी है। आजकल कपड़े वाले अन्य सब तरह के कपड़ों में इसको मिलाने लगे हैं जिससे कपड़े की सुन्दरता पहले से कहीं अधिक हो जाती है।

कि चंद्रमाके १६ वें भागसे कम ग्रहण हो तो नहीं देखा जा सकता और सूर्यके १२ वें भागसे कम ग्रहण होतो नहीं देखा जा सकता। इससे भी सूर्य-सिद्धान्तके पूर्वोक्त श्लोकका अर्थ वही ठीक जान पड़ता है जो मैंने किया है। ब्रह्मगुप्त जीने स्वच्छताका शब्द इसी अर्थमें प्रयोग किया है जैसा कि इनके अवतरणोंसे प्रकट होता है।

छादकके केन्द्रका मार्ग खींचना—

स्वसञ्ज्ञिताख्यः कार्या विज्ञेयाग्रेषु बिन्दवः।
तत्र प्राङ्मध्ययोर्मध्ये तथा मौक्तिक मध्योः ॥१४॥
खिलेन्मत्स्यौ तयोर्मध्यान्मुखपुच्छेविनिःसृतम्।
प्रसार्य सूत्र द्वितयं तयोर्पत्र युतिर्भवेत् ॥१५॥
तत्र सूत्रेण विलिखेत् वापं बिन्दुत्रय स्पृशा।
स पन्था ग्राहकस्योक्तौ येनासौ सम्प्रयास्यति ॥१६॥

अनुवाद—(१४) स्पर्श, मध्य और मोक्षकाल में ग्राहक का केन्द्र जहाँ जहाँ होता है उन बिन्दुओं का पता विलेपाग्र बिन्दुओंसे ही लगाया जाता है। इन तीन बिन्दुओंमें से स्पर्श और मध्य बिन्दुओंसे तथा मध्य और मोक्ष बिन्दुओंसे (१५) मत्स्य बनावे। प्रत्येक मत्स्यको दो समान भागोंमें विभाजित करनेवाली और उसके मुख और पुच्छसे होकर निकलनेवाली रेखाएं बढानेपर जिस बिन्दुपर मिलती हैं (१६) उसको केन्द्र मानकर एक पेसा धनु बनावे जो पूर्वोक्त तीन बिन्दुओंको स्पर्श करे तो इसी धनुपर ग्रहणकालमें छादकके केन्द्रका मार्ग होता है।

सूर्य-सिद्धान्त

[७० श्री महावीरप्रसाद श्रीवास्तव, बी. एच. सी., एल. टी., विशाख]
ग्रहण देखना कब सम्भव है—

स्वच्छत्वाद् द्वादशांशोपि ग्रस्तश्चन्द्रस्य दृश्यते।

लिसात्रयमपिग्रस्तं तीक्ष्णत्वान्न विवस्वतः ॥१३॥

अनुवाद—(१३) चन्द्रमाका १२ वॉ भाग भी ग्रस्त हो तो स्वच्छताके कारण देखा जा सकता है परन्तु सूर्यकी तीन कला भी ग्रस्त हो तो सूर्यकी तीक्ष्णताके कारण नहीं देख पड़ता।

विज्ञान भाष्य—इसका अर्थ करनेमें टीकाकारोंने बड़ा मतभेद प्रकट किया है। आचार्य रंगनाथजी, तथा उनके अनुयायी माधव पुरोहित जी और पंडित इन्द्रनारायण दिवेदी जी यह अर्थ लगाते हैं कि चन्द्रमाका १२ वॉ भाग भी ग्रस्त हो तो स्वच्छताके कारण नहीं देख पड़ता। परंतु यह अर्थ मेरी समझमें ठीक नहीं जंचता। स्वच्छताका अर्थ तीक्ष्णता नहीं लिया जा सकता। स्वच्छताके शब्दसे ही यह बोध होता है कि चन्द्रमाकी ज्याति स्वच्छ या स्पष्ट होती है इसलिए बारहवां भाग भी ग्रस्त हो तो स्वच्छता पूर्वक स्पष्ट देखा जा सकता है। जैसा अर्थ मैंने ऊपर लिखा है वैसेही अर्थ श्री विज्ञानानन्द स्वामीने अपने बंगला अनुवादके पृष्ठ २०३ पर किया है। इस सम्बन्धमें भास्कराचार्य*, ब्रह्मगुप्त इत्यादिने लिखा है

ऋग्वेदोर्भाः बोहसः खलितोऽपि तेजः पुञ्जच्छन्नभावात् नदयः।

तेजस्तैक्ष्णयात् तीक्ष्णगोर्द्विदशांशो नादेस्योतोऽल्पोपहो बुद्धि मदिः ॥३७॥

सिद्धान्त शिरोमणि, गणितोद्योग चन्द्रग्रहणविवेचिका

चक्रनादि शशिवदन्यद् ग्रहणं तैक्ष्ण्यात्त्रैरनदेस्यम्।

द्वादशभागादूनं स्वच्छत्वात् बोद्धव्यादिन्देः ॥२०॥

भास्करगुप्त सिद्धान्त, सूर्यग्रहणविवेचिका

अनुवाद—(१७) गणितसे जानेगये इष्टकालके प्राप्तको
मानैक्यखंडसे घटानेपर जो शेष आवे उसके अंगुल बनाकर
इसीके समान एक शलाका अथवा सीधी लकड़ी लेकर परि-
लेखके केन्द्रसे (१८) यदि इष्टकाल ग्रहणके मध्यकालसे पहले
हो तो स्पष्ट बिन्दुकी ओर और यदि इष्टकाल मध्यकालके
उपरान्त हो तो मोक्षबिन्दुकी ओर छादकके केन्द्रके मार्गपर
रखो और देखो कि जब शलाकाका एक सिरा केन्द्रपर है तब
इसका दूसरा सिरा छादकके केन्द्रके मार्गको कहाँ छूता है,
(१९) जहाँ छूवे वही इष्टकालमें छादकका केन्द्र होगा। इसी
बिन्दुको केन्द्र मानकर छादकके व्यासार्धसे जो वृत्त खींचा
जायगा वही इष्टकालमें छादकका विम्ब होगा। यह छादक
विम्बको जितना ठक लेगा उतनाही भाग इष्टकालमें प्रस्त
होगा और इस समयका जो परिलेख होगा वही इष्ट प्राप्तका
परिलेख होगा।

विज्ञान भाष्य—यह काम आजकल परकारकी सहायतासे
सहज ही हो सकता है। इन तीन श्लोकोंका सार यह है कि
जब हमें चन्द्रग्रहणाधिकारके श्लोक १८-२० के अनुसार इष्ट-
कालका प्राप्त होजाय तब इसका परिलेख कैसे खींचना
चाहिए। पृष्ठ ६५७ के चित्र ६६ के सर्वप्रथम बतलाया गया है
कि चन्द्रमाका प्रस्त भाग ज स = छुम् + चज — च छु = मानै-
क्यार्ध — चन्द्रमाके केन्द्रसे भूव्यासके केन्द्रका अंतर। इसलिये
यदि मानैक्यार्धसे प्रस्तभाग घटाया जाय तो छादक और
छादके केन्द्रोंकी दूरी ज्ञात हो सकती है। जब यह दूरी जान ली
गयी और छादकका केन्द्र तथा छादकका मार्ग ज्ञात हो है तब
छादकका स्थान जान लेना कुछ कठिन नहीं है। यदि परकार-

विज्ञान भाष्य—यदि दो बिन्दुओंमें से प्रत्येकको केन्द्र मान-
कर दूसरे बिन्दु की दूरीपर दो धनु खींचे जाँय तो उनके
बीचमें जो क्षेत्र बनता है वह मछलीके आकारका होता है।
ऐसे आकारको तिमि या मत्स्य कहा जाता है (देखो पृष्ठ ३२७)
इसी प्रकार का मत्स्य बनानेका नियम १४ वें श्लोकमें बत-
लाया गया है। स्पष्ट और मध्यकालके छादकके केन्द्रोंसे तथा
मध्य और मोक्षकालके छादकके केन्द्रोंसे जो दो मत्स्य
बनाए जाते हैं उनकी सामान्य जीवार्प (common chords)
बढ़ानेपर जिस बिन्दुपर मिलती हैं उसीको छादकके केन्द्रके
मार्गका केन्द्र माना गया है और इसी केन्द्रसे छादकके केन्द्रों-
को स्पष्ट करने वाला धनु छादकके केन्द्रका मार्ग माना गया
है। यह त्रिप्रश्नाधिकारके ४१वें श्लोकके भाग्नम-रखाके खींचने-
के नियमकी तरह है, और उसी प्रकार स्थूल भी है। इस नि-
यमसे छादकके केन्द्र का जो मार्ग सिद्ध होता है उससे यथार्थ
मार्गका अंतर बहुत कम होता है। इसलिये भागे लिखे हुए
श्लोकोंके अनुसार इससे जो काम लिया जाता है वह व्यवहार-
के लिए पर्याप्त शुद्ध है।

किनी इष्टकालमें ग्रहणका परिलेख खींचना—

ग्राह्यग्राहकयोगार्धात्प्रोक्ष्येषूप्रासमागतम् ।

अवशिष्टाङ्गुल समां शलाकां मध्यविन्दुतः ॥१७॥

तयोर्मागोऽमुखा दद्यात् ग्रासतः प्राग्रहाश्रिताम् ।

विमुञ्चतो मोक्ष दिशि ग्राहकाध्वनमेवसा ॥१८॥

स्पृशेद्यत्र ततोवृत्तं ग्राहकार्धेन संलिखेत् ।

तेन ग्राह्याद्यदाक्रान्तं तत्तमोप्रस्तमादिशेत् ॥१९॥

वृत्त खींचा जायगा वह ग्राह्य विम्बके जिस विन्दुपर स्पर्श करेगा उसी स्थानपर सम्मीलनका आरंभ होगा । (२२) इसी प्रकार मानान्तर खंडके समान शलाकाको मोक्षविन्दुकी ओर रखा जाय तो शलाकाका सिरा छादकके मार्गको जहां स्पर्श करेगा उस विन्दुको केन्द्र मानकर ग्राहकके व्यासार्ध के समान त्रिज्यासे जो वृत्त खींचा जायगा वह ग्राह्य विम्बको जहां स्पर्श करेगा वही सम्मीलन होगा अर्थात् इसी विन्दुसे सर्वप्राप्त ग्रहणका अंत होगा ।

विज्ञान भाष्य—इसकी व्याख्या करनेकी बहुत आवश्यकता नहीं है क्योंकि यह चित्र १०० से स्वयम् स्पष्ट है । सम्मीलन या सम्मीलन कालके समय छाद्य और छादकके केन्द्रोंका अंतर मानान्तर खंडके समान होता है । इसलिए जब हमें छाद्यका केन्द्र, छादकका मार्ग तथा छाद्य, और छादकके केन्द्रोंका अंतर ज्ञात हैं तब छादकका केन्द्र स्थिर करना कठिन नहीं हो सकता । हाँ इतना ध्यान रखना चाहिये कि जब हम सम्मीलन कालका परिलेख खींचना हो तब स्पर्शकी दिशामें और जब सम्मीलन कालका परिलेख खींचना हो तब मोक्षकी दिशामें शलाका रखनी चाहिये । यह काम भी आजकल परकारसे सहज ही लिया जा सकता है । परकार की दोनों नोकों का अंतर मानान्तर खंडके समान करके इसकी एक नोकको केन्द्र पर रखकर दूसरी नोक से एक धनु खींचे जो छादक के मार्गको दो विन्दुओं पर काटेगी । जो विन्दु स्पर्शकी ओर होगा वही सम्मीलन कालमें छादकका केन्द्र होगा और जो विन्दु मोक्षकी ओर होगा वही सम्मीलन कालमें छादकका केन्द्र होगा । जब छादकका केन्द्र स्थिर कर लिया गया तब

के दोनों भुजोंकी नोकोंकी दूरी छादक और छाद्यके केन्द्रोंकी दूरी के समान करली जाय और छाद्यके केन्द्रको केन्द्र मानकर एक धनु खींचा जाय तो यह छादकके मार्गको दो विन्दुओंपर काटेगा । जो विन्दु मध्यविन्दुसे स्पर्श विन्दुकी ओर होता है वही छादक मध्यकालके पहले रहता है और जो विन्दु मध्यविन्दु ने मोक्ष विन्दुकी ओर होता है वहां छादक मध्यकालके पीछे रहता है । इस विन्दुका जानकर छादकके व्यासार्ध से जो वृत्त खींचा जायगा वह छाद्यको जहां तक डक लेगा वही प्रत्यग होगा । इस प्रकार किसी इष्टकालका परिलेख सहज ही खींचा जा सकता है ।

सर्वप्राप्त ग्रहणके आरंभ या अंतका परिलेख खींचनेकी रीति—
मानान्तरार्धनिभिता शलाकां ग्रामदिङ्मुखीम् ।
निमोलनाहयां दयात्सत्तन्मागे यत्र संस्पृशत् ॥ २० ॥
ततो ग्राहक खण्डेन प्राग्वन्मण्डलमालिखेत् ।
तद् ग्राह्यमण्डलं युनिर्यत्र तत्र निमीलनम् ॥ २१ ॥
एवमुन्मीलने मोक्षदिङ्मुखीं सम्प्रसारयेत् ।
विलिखेन्मण्डलं प्राग्वदुन्मीलनमथोक्तवत् ॥ २२ ॥

अनवाद—(२०) परिलेखके केन्द्रसे अर्थात् ग्राह्य विम्बके केन्द्रसे मानान्तर खंडके समान एक शलाका छादकके मार्गपर स्पर्श विन्दुकी ओर इस प्रकार रखे कि शलाकाका एक सिरा केन्द्रपर और दूसरा सिरा छादकके मार्गको स्पर्श करे । इसी स्थानपर सम्मीलनके समय छादकका केन्द्र होता है । (२१) सको केन्द्र मानकर ग्राहकके विम्बार्ध के व्यासार्ध से जो

छादकके विम्बार्धके समान त्रिज्यासे घृण खींचकर सर्वप्रास ग्रहण के आरंभ और अंतका स्थान जानलेना कुछभी कठिन नहीं होता ।

भास विम्ब का रंग कैसा होता है—

अर्धादूने स धूत्रं स्यात्कृष्णमर्धाधिकं भवेत् ।

विमुञ्चतः कृष्णताम्रं कपिलं सकलम् ॥ २३ ॥
भगवाद—जब चन्द्र विम्बका आधेसे कम भाग प्रस्त होता है तब प्रस्त भागका रंग धुँएकी तरह होता है । आधेसे अधिक प्रस्त होनेपर प्रस्त भाग काला देख पड़ता है । जब चन्द्र विम्बका बहुतसा भाग प्रस्त होजाता है और थोड़ाहीसा बचा रहता है तब प्रस्त भागका रंग लाली लिये हुए काला होता है । परन्तु सर्वप्रास ग्रहणका रंग लाली लिये हुए भूरा होता है । (सूर्यग्रहणमें सूर्यके प्रस्त भागका रंग सदैव काला होता है ।)

विज्ञान भाष्य—जबतक चन्द्रमाका प्रकाश तेज रहता है तबतक इसकी तुलनामें प्रस्त भागका रंग धूत्र या काला देख पड़ता है । परन्तु जब चन्द्रमाका थोड़ाहीसा भाग बचा रहता है तब इसका प्रकाश तेज रहित होजाता है । इसलिये प्रस्त भागका रंग कुछकुछ लाल भी देख पड़ता है । लालीका कारण यह है कि सूर्यका सूक्ष्म प्रकाश वायुमंडलसे वर्तित होकर चन्द्र विम्बपर पड़ता है इसलिये काले प्रस्त भागपर कुछ लाली आजाती है । जिस समय पूरा चन्द्र विम्ब छायामें आजाता है उस समय चन्द्र विम्ब काला न होकर लाली लिये हुए भूरा देख पड़ता है । इसका कारण भी सूर्यका वर्तित

प्रकाश है जो पृथ्वीके वायुमण्डलसे घूमकर चन्द्रमापर पड़ता है । यदि वायुमण्डल न होता तो चंद्रमाके प्रस्त भागका रंग भी सदैव काला ही होता जैसा कि प्रस्त सूर्यका रंग होता है ।

वायुमण्डलके वर्तनके कारण कभी कभी एक आश्चर्यजनक घटना और भी देख पड़ती है । उदय या अस्तकालमें जब ग्रहण लगता है तब कभी कभी चमकते हुए सूर्यकी उपस्थितिमें प्रस्त चन्द्रमा देखपड़ता है जिससे एक ओर चन्द्रमामें ग्रहण लगा रहता है और दूसरी ओर सूर्य अपने तेजसे पृथ्वीको प्रकाशमान किये रहता है । ऐसी घटनाएँ सन् १६६६, १६६८ और १७५० ईस्वीमें देखपड़ी थी ।

परिलेख खींचनेका रहस्य गुप्त रहना चाहिए—

रहस्यमेतदेवानां न देयं यस्य कस्य चित् ।

सुपरीक्षित शिष्याय देयं वत्सरवासिने ॥ २४ ॥

भगवाद—परिलेख खींचनेकी विद्या देवताओंकी गोप्य वस्तु है । यह विद्या ऐसे वैसे आदमीको न बतलानी चाहिए । अच्छी तरह परीक्षा किये हुए शिष्यको जो एक वर्ष तक साथ रह चुका हो यह विद्या बतलानी चाहिए ।

इति परिलेखविकार नामक ६४ अध्यायका अन्वाह समाप्त हुआ ।

विज्ञान भाष्य—इसका सार यही जान पड़ता है कि परिलेख खींचनेकी रीति सुगमता पूर्वक समझमें नहीं आ सकती इस लिये जो इसके तत्वको अच्छी तरह नहीं समझ सकता उसको बतलानेसे कोई लाभ नहीं है । यह जाननेके लिये कि इस

* देखो Parker's Astronomy page, 171.

पूर्णिमान्तकालिक चंद्र-भोगांश २६°३४' (पृष्ठ ७०८)
अयनांश २२°४०' (पृष्ठ ७१२-७१३)

पूर्णिमान्तकालिक चन्द्र सायनभोग ३२१°१४'

पूर्णिमान्तकालिक चन्द्र मध्यम क्रान्तिदशा

= ज्या २३° २७' ज्या ३२१° १४'

= ३६७६ × ज्या ३८° ४६'

= ३ ७६ × ६२६१

= २४६१

∴ पूर्णिमान्तकालिक चन्द्र मध्यम क्रान्ति = १४° २५' ३ दक्षिण

" " " शर ८° ८ उत्तर

" " " स्पष्ट क्रान्ति = १४° १६' ५ दक्षिण

काशीके सूर्योदयसे स्पष्ट काल तक का समय = ४५ घड़ी ५४ पल

स्थित्यर्थ = ४ " ४२ "

सूर्योदयसे ग्रहणके मध्यकाल का समय = ५० " ३६ "

सूर्योदयसे मध्यरात्रि का समय (पृ० ७१५) = ४६ " ११ "

मध्यरात्रिके उपरान्त ग्रहण का मध्यकाल = ४ " २५ "

इसलिप ग्रहणके मध्यकालमें पृथ्वीकी छायाके केन्द्र का

पन्चिज्जम नतकाल ४ घड़ी २५ पल अथवा २६५ पल या १५६०

असु हुआ। यही मध्यग्रहणकालिक चन्द्रमा का भी नतकाल

हूँगा क्योंकि इस समय भू-त्राया और चन्द्रमाके केन्द्रों का

भोगांश समान होते हैं। इसलिप

मध्यग्रहणकालिक चन्द्रमा का नतकाल = १५६० असु

= १५६० = २६° ३०'

चन्द्रमाकी मध्यग्रहणकालिक चरज्या = स्पष्ट २५° २०'

स्पष्ट १४° १६' ५५

विद्याका बौद्ध अधिकारी हो सकता है एक वर्ष की अवधि अध्ययन बतला दी गयी है। जो शिष्य एक वर्ष तक इस विद्या का करे वही उसके रहस्य का समझ सकता है।

अब चन्द्रग्रहण का परिलेख खींचने का एक उदाहरण देकर यह बतलाया जायगा कि पाश्चात्य अर्वाचीन ज्योतिषी सूर्यग्रहण की गणना कैसे करते हैं और यह कैसे मालूम करते हैं कि भूभाग के किन स्थानों में सर्वत्रास ग्रहण देख पड़ता है तथा किन स्थानों में कितना प्रास देख पड़ता है। इसके उपरान्त संक्षेपमें यह भी बतलाया जायगा कि खालिदिया और यूनान देशवाले ग्रहण भी गणना कैसे करते थे। सूर्य ग्रहण का परिलेख खींचने का उदाहरण विस्तारभयसे छोड़ दिया जाता है।

उदाहरण—संवत् १६८१ वि० की आवृत्ति पूर्णिमाके चंद्रग्रहण का परिलेख खींचना—

यह तो प्रकट ही है कि परिलेख खींचने के लिये तात्कालिक स्फुटवलन और चन्द्रमाके शरके ज्ञान की आवश्यकता पड़ती है और छद्म ग्रहके केन्द्र का मार्ग खींचने के लिए स्पष्ट काल, मध्यकाल और मोलकालिक स्फुटवलनों और चंद्र-शरों के ज्ञान की आवश्यकता होती है। इनसे स्पष्ट और मोलकालिक स्फुटवलनों की गणना चन्द्र ग्रहणाधिकार दृष्ट ७१२-७२१ में की गयी है। इसलिप अब ग्रहण के मध्यकाल के स्फुटवलन की गणना भी कर लेनी चाहिये।

आचवलन की गणना—

चन्द्रमा का पूर्णिमान्तकालिक शर = ८-७६ अथवा ८-८

कला (पृष्ठ ७०८)

$$= .५८८७ \times १.०८३१$$

$$= .६३७६$$

$$\therefore \text{स उ ग} = ३२^{\circ}३१'$$

\therefore मध्यकालिक चन्द्रमाके समप्रोतवृत्तका नतांश = $३२^{\circ}३१'$

$$\therefore \text{उया (आनवलन)} = \frac{\text{उया } ३२^{\circ}३१' \times \text{उया } २५^{\circ}२०'}{\text{कोज्या } १४^{\circ}१६'.५}$$

$$= \frac{.५३७५ \times .४२७६}{.८६६१}$$

$$= .२३००$$

$$= .८६६१$$

$$= .२३७३$$

$$\therefore \text{आनवलन} = १३^{\circ}४४' \text{ दक्षिण, क्योंकि चन्द्रमा पच्छिम कपालमें है।}$$

मध्यग्रहणकालिक चन्द्रमाका सायन भोगांश = $३२१^{\circ}१४'$

इसमें ६०° जोड़नेपर चन्द्रमाका सायन भोगांश = $५११^{\circ}१४'$

जिसकी क्रांति उत्तर होगी इसलिये आयनवलन उत्तर होगा।

$$\text{उया (आयनवलन)} = \frac{\text{उया } २३^{\circ}२७' \times \text{उया } ५१^{\circ}१४'}{\text{कोज्या } १४^{\circ}१६'.५}$$

$$= \frac{.३८७६ \times .७७६७}{.८६६१}$$

$$= .३१०२$$

$$= .८६६१$$

$$= .३२०१$$

$$\therefore \text{आयनवलन} = १८^{\circ}४०' \text{ उत्तर}$$

$$= .४७३४ \times .२५४४$$

$$= .१२०४$$

$$\therefore \text{मध्यग्रहण कालिक खरांश} = ६^{\circ}५५'$$

पृष्ठ ४३१ के समीकरण (ग) के अनुसार, मध्यकालिक चन्द्रमाकी नतांशकोटिज्या = (कोज्या $२६^{\circ}३०'$ - उया $६^{\circ}५५'$)

$$\times \text{कोज्या } २५^{\circ}२०' \times \text{कोज्या } १४^{\circ}१६'.५$$

$$= (.८६४६ - .१२०४) \times .६०३८ \times .८६६१$$

$$= .७७४५ \times .६०३८ \times .८६६१$$

$$= .६७८४$$

$$\therefore \text{मध्यग्रहणकालिक नतांश} = ४७^{\circ}१७'$$

पृष्ठ ४०७ के अनुसार,

$$\text{उया अग्रा} = \frac{\text{उया } १४^{\circ}१६'.५}{\text{उया } ४७^{\circ}१७' \times \text{कोज्या } २५^{\circ}२०'}$$

$$+ \text{कोस्परे } ४७^{\circ}१७' \times \text{स्परे } २५^{\circ}२०'$$

$$= \frac{.२४६५}{.७३४७ \times .६०३८} + १२३३ \times .४७३४$$

$$= .३७१२ + .४३७१$$

$$= .८०८३$$

$$= .५३^{\circ}५६'$$

$$\therefore \text{अग्रा} = ५३^{\circ}५६'$$

$$\therefore \text{पच्छिम विन्दुसे चन्द्रमाका मध्यग्रहणकालीन दिगंश} = ५३^{\circ}५६' \text{ दक्षिण}$$

$$= ५३^{\circ}५६' \text{ दक्षिण}$$

$$\therefore \text{चित्र } १०१ \text{ के अनुसार,}$$

$$\text{स्परे (स उ ग)} = \text{अग्रा कोटिज्या} \times \text{नतांश स्पष्ट रेखा}$$

$$= \text{कोज्या } ५३^{\circ}५६' \text{ स्परे } ४७^{\circ}१७'$$

इस लिए मध्यग्रहणकालिक स्फुट वलन = $१३^{\circ}४४'$ दक्षिण + $१८^{\circ}४०'$ उत्तर
= $४^{\circ}५६'$ उत्तर

इस लिए स्पर्श, मध्य और मोक्षकालके परिवेष्टके आवश्यक अङ्क यह हुए:—

स्पर्शकाल संबंधी—

स्फुटवलन = $१६^{\circ}१०'$ उत्तर (पृष्ठ ७१६)

∴ ज्या $१६^{\circ}१०' = ११२८ = \frac{११२८}{९०} = १६$ अंगुल

चन्द्रशर = $१४^{\circ}६'$ उत्तर (पृष्ठ ७१४)

= $\frac{१४.६}{३}$ अंगुल = ४.८७ अंगुल

मध्यकाल संबंधी—

स्फुटवलन = $४^{\circ}५६'$ उत्तर

∴ ज्या स्फुटवलन = ज्या $४^{\circ}५६' = २६६' = \frac{२६६}{९०} = ४.२३$ अंगुल

चन्द्रशर = $८^{\circ}८'$ उत्तर (पृष्ठ ७०८)

= $\frac{८.८}{३} = २.९३$ अंगुल

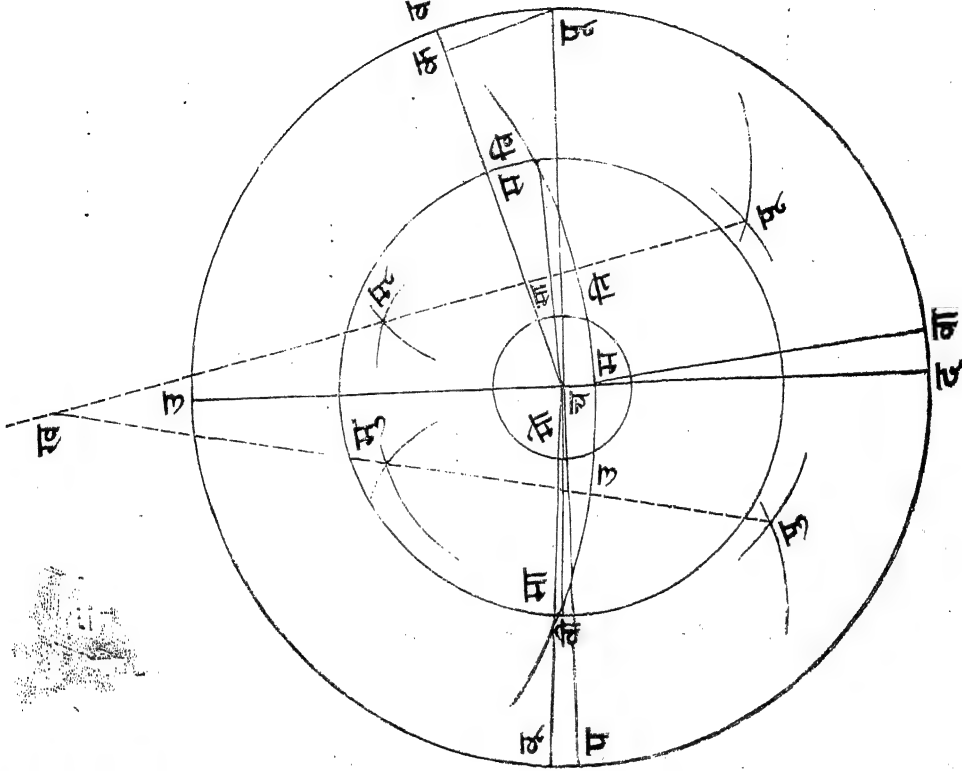
मोक्षकाल संबंधी—

स्फुटवलन = $३^{\circ}५६'$ दक्षिण (पृष्ठ ७२१)

∴ ज्या $३^{\circ}५६' = २३६' = \frac{२३६}{९०} = २.६$ अंगुल

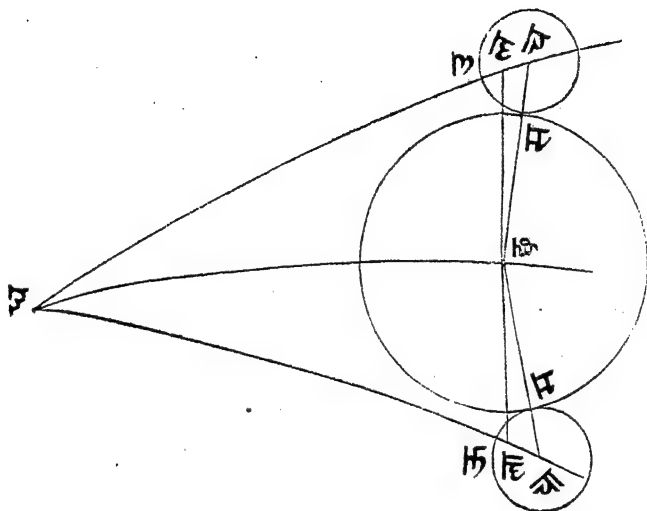
चन्द्रशर = $३'$ उत्तर (पृष्ठ ७१४)

= १ अंगुल



चित्र १०३

नहीं पड़ती । नीचे संक्षेपमें यह रीति भी बतला दी जाती है :—



चित्र १०४

छ = भूखाया का केन्द्र
 घ = उत्तरी आकाशीय ध्रुव
 च = स्पर्शकाल में चंद्रमा का केन्द्र
 बा = मोक्षकाल में चंद्रमा का केन्द्र
 स = स्पर्श विन्दु

ओ = मोक्षकालिक विक्षेपाग्र रेखा और समासवृत्तका युति विन्दु

अथवा ग्रहणका मोक्ष विन्दु

बी = मोक्षकालिक भूखाया का केन्द्र

मु, पु = मध्य ग्रहण तथा मोक्षकाल के भूखाया के केन्द्रों में और

वी पर खींचे हुए मत्स्य के मुख और पुच्छ विन्दु

सू प = मध्यग्रहण तथा स्पर्शकाल के भूखाया के केन्द्रों में और वि

पर खींचे हुए मत्स्य के मुख और पुच्छ विन्दु

ख = सुपु और सू प का युति-विन्दु

वि म बी = ख को केन्द्र और ख गि को त्रिज्या मानकर खींचा हुआ

धनु जो ग्रहणकालमें भूखाया के केन्द्रका मार्ग है

(दलोक १४-१६)

च नि अथवा च उ = मानान्तर खंड

नि = निमीलन या सम्मीलन कालमें भूखायाका केन्द्र । इसको केन्द्र

मानकर भूखाया के व्यासार्धसे जो वृत्त खींचा जाता है वह

चन्द्र-विम्ब को जिस विन्दु पर स्पर्श करता है वही सर्वपास

ग्रहणका आरंभ होता है । (दलोक २०-२१)

उ = उन्मीलन कालमें भूखायाका केन्द्र । इसको केन्द्र मानकर

भूखाया के व्यासार्धसे जो वृत्त खींचा जाता है वह चन्द्र-विम्ब

को जिस विन्दु पर स्पर्श करता है वही सर्व प्रासका अंत

होता है । (दलोक २२)

अर्वाचीन रीति से स्पर्श विन्दु की दिशा की गणना—

पाश्चात्य ज्योतिषी समप्रोत ध्रुव की दिशा से स्पर्श विन्दु-

की दिशा की गणना नहीं करते बरन् ध्रुवप्रांत ध्रुव की दि-

से स्पर्श या मोक्ष विन्दु की दिशा की गणना करते हैं । इस

लिए इनकी गणनामें स्फुटचलन के जानने की आवश्यकता

म = मोक्ष बिन्दु

च द ध = स्पर्शकाल के चन्द्रमाके केन्द्रका ध्रुवशील दृष्ट चा ऊ ध = मोक्षकाल के " " "

च = स्पर्शकाल के चन्द्रविम्बका उत्तर बिन्दु

ऊ = मोक्षकाल के " " "

छल या छला = छ से चन्द्र केन्द्र के ध्रुवशीलदृष्टका लम्बान्तर (Perpendicular distance)

ऊ च स = चन्द्रमा के उत्तर बिन्दुसे पूर्वकी ओर स्पर्श बिन्दुकी दिशा।

ऊ चा म = चन्द्रमाके उत्तर बिन्दुसे पच्छिमकी ओर मोक्ष बिन्दुकी दिशा

च ध = स्पर्शकाल में चन्द्रविम्बके केन्द्रका ध्रुवांतर = 20° - चन्द्रमाकी स्पर्शकालिक क्रान्ति

छ ध = भूछायाके केन्द्रका ध्रुवान्तर = 20° - भूछाया की क्रान्ति

बा ध = मोक्षकालमें चन्द्रविम्बके केन्द्रका ध्रुवान्तर = 20° - चन्द्रमा की मोक्षकालिक क्रान्ति

यह स्पष्ट है कि स्पर्श या मोक्षकाल में चन्द्रमा भूछाया के बहुत निकट रहता है और इन दोनोंकी दूरी चक्षु मानैय खंड के समान होती है जिसका परिमाण एक अंश के लगभग होता है इसलिए इसकी तुलना में चन्द्रमा या भूछाया का ध्रुवान्तर छ ध बहुत होता है। इसलिए छल, छ च या छला, छ चा धनु को सीधी रेखाएँ तथा गोलीय त्रिभुज च छल बा चा छला को सरल त्रिभुज (Plane triangle) मान लेनेमें

कोई हानि नहीं हो सकती। इसी तर्क से छ ध को ल ध के समान माना जाता है क्योंकि च ध पर छल केम्ब कीबा गया है। सतलये यदि चन्द्रमा की क्रान्तिक और भूछाया की क्रान्तिकारो हो तो,

चल = च ध - धल = च ध - छ ध

अदि चन्द्रमा और भूछाया दोनों की क्रान्तियाँ उत्तर हो तो,

च ध - छ ध = $(90^\circ - क) - (90^\circ - का) = का - क$

और यदि दोनों की क्रान्तियाँ दक्षिण हो तो,

च ध - छ ध = $(20^\circ + क) - (20^\circ + का)$

= क - का = - का - (- क)

अर्थात् दोनों वृथाओं में चल का परिमाण जाननेके लिए भूछाया की क्रान्ति से चन्द्रमा की क्रान्ति घटानी चाहिये। यह याद रखना चाहिये कि उत्तर क्रान्ति धनात्मक और दक्षिण क्रान्ति ऋणात्मक लिखी जाय।

∴ कोज्या उ च स = कोज्या ल च छ

= चल = का - क

च छ मानैय खंड

= भूछायाकी क्रान्ति - चन्द्रमाकी क्रान्ति

मानैय खंड

इसी प्रकार मोक्षकालमें,

कोज्या ऊ चा म = कोज्या ऊ चा छ

= चा ला = का - क

चा छ मानैय खंड

यहां इतना स्मरण रखना आवश्यक है कि जब चन्द्रमा

भूछायासे उत्तर होगा तब कोण उ च स या ऊ चा म ६० अंशसे बड़ा होगा इस लिए इसकी कोटिदशा ऋणत्मक होगी। परन्तु जब चन्द्रमा भूछायासे दक्षिण होगा तब कोण उ च स या ऊ चा म ६० अंशसे छोटा होगा और इसकी कोटिदशा धनात्मक होगी। चन्द्रमा भूछायासे उत्तर तब होता है जब चन्द्रमाकी उत्तर क्रान्ति भूछायाकी उत्तर क्रान्तिसे अधिक होती है अथवा चन्द्रमाकी दक्षिण क्रान्ति भूछायाकी दक्षिण क्रान्तिसे कम होती है। इसके विपरीत दशार्धे चन्द्रमा भूछाया से दक्षिण होता है।

उदाहरण—अर्वाचीन रीतिसे उपयुक्त चन्द्र ग्रहणके स्पर्श और मोष विन्दुओंकी दिशाएं जानना—

चन्द्रमाकी स्पर्श कालिक क्रान्तियां ज्ञात ही हैं। इस लिए भूमा केन्द्रकी स्पर्श कालिक और मोक्षकालिक क्रान्तियां ज्ञान देनेी चाहिए।

भूमाका स्पर्श कालिक भोगांश = $२६०^{\circ} २६' ५''$ (५० ७१६)
अयनांश = $२२^{\circ} ४०'$

∴ भूमाका स्पर्श कालिक सायन भोगांश = $२२१^{\circ} ६' ५''$

∴ भूमाकी स्पर्श कालिक क्रान्तिदशा = ज्या $२३^{\circ} २७' \times$
ज्या $३२१^{\circ} ६' ५''$

= ज्या $२३^{\circ} २७' \times$ ज्या ($३६०^{\circ} - ३८^{\circ} ५०' ५''$)

= — ज्या $२३^{\circ} २७' \times$ ज्या $३८^{\circ} ५०' ५''$

= — ज्या ३६७६×६२७२

= — ज्या २४६६

∴ भूमाकी स्पर्श कालिक क्रान्ति = $१४^{\circ} २७' ३''$ दक्षिण

भूमाका मोक्षकालिक भोगांश = $२६८^{\circ} ३८' ५''$ (५० ७१७)

अयनांश = $२२^{\circ} ४०'$

भूमाका मोक्षकालिक सायन भोगांश = $२२१^{\circ} ६' ५''$

∴ भूमाकी मोक्षकालिक क्रान्तिदशा = ज्या $२३^{\circ} २७' \times$
ज्या $३२१^{\circ} ६' ५''$

= ज्या $२३^{\circ} २७' \times$ ज्या ($३६०^{\circ} - ३८^{\circ} ५१' ५''$)

= — ज्या $२३^{\circ} २७' \times$ ज्या $३८^{\circ} ५१' ५''$

= — ३६७६×६२७२

= — २४८७

∴ भूमाकी मोक्षकालिक क्रान्ति = $१४^{\circ} २४' ८''$ दक्षिण
इसलिए कोज्या उचस = भूछायाकी क्रान्ति — चन्द्रमाकी क्रान्ति
मानिक्य खंड

= $— १४^{\circ} २७' ३'' - (- १४^{\circ} ३१' ४'')$
 $६०-६३$

= $+ ४४' १'' = + ०६७६$
 $६०-६३$

∴ उ च स = $८६^{\circ} ७'$

अर्थात् चन्द्र विम्बके उत्तर विन्दुसे $८६^{\circ} ७'$ पूर्वकी ओर
ग्रहणका स्पर्श होगा।

कोज्या ऊचाम = का-क
मानिक्य खंड

= $— १४^{\circ} २४' - (- १४^{\circ} २१')$
 $६०-६३$

= $— २२' = — ३६२६$
 $६०-६३$

यह मान ग्रहणक है। इसलिये ऊचामक कोण ६० से अधिक है इस लिये जिस कोणकी कोटिज्या ३६२६ इसको १५० से घटानेपर ऊचमका मान मिलेगा।

कोटिज्या $६८^{\circ}४३' = ३६२६$

\therefore ऊचम $= १८०^{\circ} - ६८^{\circ}४३' = १११^{\circ}१७'$

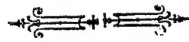
अर्थात् चन्द्र विम्बके उत्तर विन्दसे $१११^{\circ}१७'$ पच्छिमकी ओर ग्रहणका मोक्ष होगा। नाविक पंचांगके अनुसार ग्रहणका स्पष्ट उत्तर विन्दुसे ८४° पूर्व और मोक्ष उत्तर विन्दुसे ११०° पच्छिम बैठलाया गया है इस अंतरका कारण यह है कि सूर्यसिद्धान्तके अनुसार कान्ति निकलनेकी रीति कुछ स्थूल है।





प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

Vijnana, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific
Society, Allahabad.



अवैतनिक संपादक

प्रोफेसर ब्रजराज,

एम. ए., बी. एस. सी., एल. एल. बी.

भाग २४

तुला—मीन १९८३

प्रकाशक

विज्ञान परिषत् प्रयाग ।

वार्षिक मूल्य, तीन रुपये

विषयानुक्रमणिका

अर्थ-शास्त्र

उत्पादन—ले० श्री० शिव प्रकाश, विशारद ...	१-९७
विभाजन—ले० श्री० विद्वत् प्रकाश जी विशारद ...	१४५-१६३, २४९

औद्योगिक रसायन

कृत्रिमरेशम—ले० श्री० अमीचन्द्र तिवारी लंकार ...	२६९
भारत में रासायनिक उद्योग धन्धे— ले० श्री० शंकर राव जोशी, एल. ए. जी ...	१५०

कृषिशास्त्र

कृषिक्षेत्र का प्रबन्ध—ले० श्री० शीतला प्रसाद तिवारी, विशारद ...	२२२
फसलों का हेर फेर—ले० श्री० शीतला प्रसाद तिवारी विशारद ...	२६६

गणित-शास्त्र

अंक गणना—ले० श्रीयुत बी० एन० जैन चैतन्य सी० टी० ...	१५
--	----

चिकित्सा-शास्त्र

जीवत्व जनक—ले० श्री० धीरेन्द्रनाथ चक्रवर्ती सुषुप्तावस्था तथा पसीना—ले० श्री० रामसरन दास, एम० एस० सी० ...	३६
---	----

जीव-विज्ञान

जन्तु जगत में सामाजिक जीवन—ले० श्री० एन० एन० दत्त, एम० एस० सी० ...	१७०
---	-----

ज्योतिष

हमारा सूर्य मण्डल—ले० श्री० शंकर लाल जोदल, एम० एस० सी० ...	१५६
---	-----

सूर्य—ले० श्री० अमीचन्द्र विशारद ...	७०
---	----

सूर्य मण्डल—ले० श्री० शंकर लाल जोदल ...	१२३-१६५
--	---------

सूर्य सिद्धान्त—ले० श्री० महावीर प्रसाद, श्रीगन्धर्व बी० एस सी० एल टी० विशारद ४१, ८८, १४१, १८५, २३२, २७३	
--	--

दर्शन

सर्व सिद्धान्त संग्रह—ले० श्री० गङ्गा प्रसाद व्याध्याय एम० ए० ८, ६५, ११६, १७६, २१६, २५२	
पुनर्जन्म और आधुनिक विज्ञान—ले० श्री शंकर लाल जोदल, एम एस सी०	२१३

भूगोल

केदार बट्टीयात्रा—ले० श्री० शिवदास मुकुर्जी, बी० ए० ...	७६, १०२
--	---------

रसायन शास्त्र

ओषधजन—ले० श्री० सत्यप्रकाश, बी एस सी० विशारद ...	१३३
मजिजक अम्ल—ले० श्री० सत्यप्रकाशजी विशारद ...	२६१

वनस्पति-शास्त्र

ओषधिन—ले० श्री सत्यप्रकाश, बी० एस-सी० विशारद ...	२०८
जल—ले० श्री० सत्यप्रकाश बी एस सी० ...	१६३
ज्वलक और गन्धकीय यौगिक—ले० श्री विद्वत् प्रकाशजी, बी० एस सी० विशारद ...	२०३
ताम्र—ले० श्री विमल कुमार मुकुर्जी ...	१६८
मद्य—ले० श्री सत्य प्रकाश बी० एस-सी० विशारद ...	१२६

मैथानाद्र और कीतोन—ले० श्री सत्यप्रकाश
बी० एस-सी० विशारद १५७

लवण जनतत्व—ले० श्रीसत्यप्रकाश बी० एस-सी
विशारद ४

लवणजन तत्वों के अम्ल उदहरिकांश—
ले० श्री सत्यप्रकाश, बी० एस-सी०
विशारद ४६

विषम योगियों के लवणजन यौगिक
ले० श्री सत्यप्रकाश, बी० एस० विशारद ... ५८
विषमयोगी या संपृक्त उदकर्षन—ले० श्री
सत्यप्रकाश बी० एस-सी विशारद ... १३

वनस्पति शास्त्र

फफूंदी से हानि—ले० श्री रामकुमार
सक्सेना, एम० एस-सी ... ११६

विद्युतशास्त्र

बिजली से जल साफ करना—ले० श्री
अमीचन्द्र विद्यालङ्कार ... २२५
विद्युत् की वीरता—ले० श्री०
धोरेन्द्रनाथ चक्रवर्ती ... २१४

संगीत शास्त्र

भारतीय संगीत—ले० श्री
हगिनारयण मुकुर्जी ... २२
संगीत शास्त्र—ले० श्री हरि नारायण
मुकुर्जी ... १६८

समाज शास्त्र

भारत में मृत्यु संख्या में वृद्धि—ले० श्री०
शंकर राव जोशी ... २११
मनुष्य किस प्रकार पैदा हुआ—ले० श्री०
शंकर लाल जींदल, एम० एससी ... १४८

साधारण

प्रकृति—ले० श्रीअमीचन्द्र घियालंकार ... २४१
विज्ञान परिषद् की रिपोर्ट— ... १२४
वैज्ञानिकीय — ले० श्री अमीचन्द्र
विद्यालंकार ... १५४,२००
वैदिक सृष्टिक्रम की वैज्ञानिकता—
ले० साहित्य शास्त्री पं० रामप्रसाद पाण्डेय,
विशारद काव्यतीर्थ ... १७३
समालोचन— ले० श्री कृष्णानन्द ... २४०
समालोचना—ले० श्री० शंकरराव
जोशी ... २३०

